



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

TEMA:

**ESTABLECER PROCESOS PARA LA ADECUACIÓN DEL TALLER DE
MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL GOBIERNO AUTÓNOMO
DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SUCUMBÍOS.**

AUTOR:

RODRÍGUEZ ARCINIEGA ERIK MIGUEL

DIRECTOR:

ING. HERNÁNDEZ RUEDA ERIK PAÚL, MSc.

Ibarra, febrero 2021

CERTIFICADO

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de director del plan de trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

CERTIFICO:

Que una vez analizado el plan de grado cuyo título es “ESTABLECER PROCESOS PARA LA ADECUACIÓN DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SUCUMBÍOS” presentado por el señor Rodríguez Arciniega Erik Miguel con número de cédula 1004181820, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 24 días del mes de febrero del 2021.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**ERIK PAUL
HERNANDEZ
RUEDA**

Ing. Erik Paul Hernández Rueda MSc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO DE PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo de la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	1004181820		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rodríguez Arciniega Erik Miguel		
DIRECCIÓN:	Ibarra, Barrio Lomas de Azaya, Calles Manabí y Portoviejo, 21-35		
EMAIL:	emrodriguez@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	06 2 546 874	TELÉFONO MÓVIL:	0990630572

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Establecer procesos para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Sucumbíos
AUTOR:	Rodríguez Arciniega Erik Miguel
FECHA:	24 de febrero del 2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
ASESOR/DIRECTOR:	Ing. Erik Paúl Hernández Rueda Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de febrero del 2021.

AUTOR:

Rodríguez Arciniega Erik Miguel
1004181820

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado lo dedico de manera muy especial a mi madre y a mi abuela, que siempre han confiado en mí. Han sido el pilar fundamental en mi formación. Con su cariño, esfuerzo y sacrificio; me han apoyado incondicionalmente a lo largo de este trayecto de mi vida académica y personal. Su aliento me impulsó siempre a cumplir todas y cada una de mis metas.

Erik Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme siempre con salud y fortaleza, además de guiar mis pasos. A mi madre y abuela por sus consejos, su apoyo para seguir adelante fue determinante. Gracias eternas por haberme inculcado valores de respeto, honradez, honestidad y responsabilidad.

Además, quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica del Norte, institución que me ha formado profesionalmente. Adicionalmente, a todos los docentes y ex docentes de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, en especial a mi director de trabajo de grado, Ing. Paúl Hernández MSc, y asesores, Ing. Rommel Imbaquingo MSc, e Ing. Carlos Mafla MSc; quienes con su conocimiento, apoyo, tiempo y dedicación contribuyeron en el correcto desarrollo del presente trabajo de grado. Finalmente, quiero agradecer a mis amigos y conocidos, quienes me han apoyado incondicionalmente a lo largo de esta trayectoria universitaria.

Erik Rodríguez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I	1
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Situación Actual	2
1.3 Prospectiva	2
1.4 Planteamiento del problema	3
1.5 Formulación del problema.	4
1.6 Delimitación.	4
1.6.1 Delimitación temporal	4
1.6.2 Delimitación espacial	4
1.7 Objetivos	4
1.7.1 Objetivo general	4
1.7.2 Objetivos específicos	4
1.8 Alcance	4
1.9 Justificación	5
1.10 Talleres de mantenimiento automotriz	6
1.11 Recursos básicos	6
1.11.1 Recursos económicos	6
1.11.2 Recursos humanos	6
1.11.3 Recursos materiales	7
1.12 Aspectos importantes para un diseño técnico	7
1.12.1 Diseño del taller automotriz	7
1.12.2 Dimensionamiento	7
1.12.3 Localización	8
1.13 Proceso administrativo	8
1.13.1 Planificación	8
1.13.2 Organización	8

1.13.3	Dirección	9
1.13.4	Control	9
1.14	Organización del taller automotriz	9
1.14.1	Distribución de planta	9
1.14.1.1	Mecánica general	10
1.14.1.2	Vulcanizadora	10
1.14.1.3	Torno y soldadura	10
1.14.1.4	Lavadora y lubricadora	10
1.14.1.5	Estación de combustible	10
1.14.1.6	Almacén de repuestos e insumos	11
1.15	Mantenimiento automotriz	11
1.15.1	Mantenimiento preventivo	11
1.15.2	Mantenimiento predictivo	12
1.15.3	Mantenimiento correctivo	12
1.16	Herramientas y equipamiento para un taller	13
1.16.1	Herramientas manuales	13
1.16.2	Herramientas de medición	13
1.16.3	Herramientas de diagnóstico	14
1.16.4	Equipos de apoyo.	14
1.17	Normativas y reglamentos vigentes por considerar	15
1.17.1	Normativa nacional	15
1.17.2	Seguridad industrial	15
1.17.2.1	Riesgos laborales comunes	16
1.17.2.2	Señalización industrial	16
1.17.2.3	Equipos de protección individual	18
1.17.3	Normativas por considerar	18
1.17.3.1	Normativa OHSAS 18001	19
1.17.3.2	Normativa ISO 45001	19
1.18	Gestión ambiental	20
1.18.1	Manejo de residuos	20
1.18.1.1	Residuos peligrosos	20
1.18.1.2	Residuos no peligrosos	21

1.18.2	Normativas por considerar	21
1.18.2.1	Normativa ISO 14001	21
CAPÍTULO II		22
2. MATERIALES Y MÉTODOS		22
2.1	Propósito de la investigación	22
2.2	Tipo de investigación	22
2.2.1	Investigación bibliográfica	22
2.2.2	Investigación de campo	22
2.2.3	Investigación cualitativa	23
2.2.4	Investigación descriptiva	23
2.3	Técnicas utilizadas para recolección de datos	23
2.3.1	Técnica de observación	23
2.3.2	Formulación de entrevistas	23
2.4	Materiales y equipos	23
2.4.1	Taller automotriz del gad municipal de sucumbíos	24
2.4.2	Software sketchup	24
2.4.3	Normativas relacionadas al manejo de talleres automotrices	24
2.4.3.1	Normativa OHSAS 18001	24
2.4.3.2	Normativa ISO 14001	25
2.4.4	Equipos y herramientas	25
2.5	Proceso metodológico	25
2.5.1	Estudio del estado de la infraestructura del taller de mantenimiento automotriz	27
2.5.2	Identificación de espacio físico	27
2.5.3	Evaluación de instalaciones	27
2.5.3.1	Instalaciones eléctricas	27
2.5.3.2	Instalaciones neumáticas	29
2.5.3.3	Iluminación	32
2.5.3.4	Techos y pisos	33
2.5.3.5	Baños	34
2.5.3.6	Almacenamiento de combustibles	34
2.5.3.7	Señalización industrial	34
2.5.3.8	Tratamiento de desechos	34

2.5.3.9	Equipos y herramientas	34
2.5.4	Identificación de normativas para manejo de talleres	35
2.5.5	Obtención de información por medio de entrevistas	35
2.5.6	Análisis de información	35
2.5.7	Simulación de distribución de áreas de trabajo	35
CAPÍTULO III		36
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
3.1	Estado actual de las instalaciones del taller	36
3.1.1	Espacio físico disponible	36
3.1.2	Instalaciones	36
3.1.2.1	Instalación eléctrica	36
3.1.2.2	Instalación neumática	37
3.1.2.3	Iluminación	38
3.1.2.4	Techos	38
3.1.2.5	Pisos	39
3.1.2.6	Baños	39
3.1.2.7	Equipos y herramientas	40
3.1.2.8	Almacenamiento de combustibles	40
3.1.2.9	Tratamiento de desechos	41
3.1.2.10	Señalización industrial	41
3.2	Análisis de entrevistas realizadas	42
3.2.1	Interpretación de entrevista realizada al jefe del taller	42
3.2.2	Interpretación de entrevista realizada a técnicos del taller	49
3.3	Análisis de información recopilada	57
3.4	Propuesta para adecuación del taller	59
3.4.1	Dimensionamiento	60
3.4.2	Determinación de áreas de trabajo	61
3.4.2.1	Mecánica general	61
3.4.2.2	Torno y soldadura	61
3.4.2.3	Electromecánica	61
3.4.2.4	Área de ruedas y neumáticos	61
3.4.2.5	Lavadora y lubricadora	61

3.4.2.6	Bodegas	61
3.4.2.7	Estación de combustibles	62
3.4.3	Dimensionamiento de áreas del taller	62
3.4.4	Layout del taller de mantenimiento automotriz	63
3.4.5	Características que debe tener el taller	65
3.4.5.1	Instalaciones eléctricas	65
3.4.5.2	Instalaciones neumáticas	68
3.4.5.3	Iluminación	75
3.4.5.4	Cubierta	82
3.4.5.5	Suelo del taller	82
3.4.5.6	Servicios higiénicos	82
3.4.6	Señalización industrial en el taller	83
3.4.6.1	Tipos de señalética industrial a utilizar	84
3.4.7	Mapa de riesgos	90
3.4.8	Equipos de protección personal	90
3.4.8.1	Casco de seguridad	91
3.4.8.2	Casco para soldar	91
3.4.8.3	Gafas de seguridad	91
3.4.8.4	Tapones	91
3.4.8.5	Guantes	91
3.4.8.6	Ropa de trabajo	91
3.4.8.7	Calzado	92
3.4.9	Situación de emergencia	92
3.4.9.1	Medidas a considerar para combatir incendios	92
3.4.9.2	Plan de emergencia para combatir incendios	94
3.4.9.3	Plan de evacuación del personal	95
3.4.9.4	Rutas de evacuación y distribución de extintores	95
3.4.10	Gestión de desechos	96
3.4.10.1	Clasificación de desechos generados en el taller	96
3.4.10.2	Tratamiento de desechos	99
3.4.10.3	Almacenamiento de desechos	99
3.4.10.4	Manejo final de desechos	100

3.5	Inventario de equipos y herramientas que tiene a cargo el taller	102
3.5.1	Equipos que tiene a cargo el establecimiento	102
3.5.2	Herramientas que tiene a cargo el establecimiento	103
3.5.3	Propuesta para equipos y herramientas	104
CAPITULO IV		107
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
4.1	Conclusiones	107
4.2	Recomendaciones	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		110
ANEXOS		114

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA NÚM.	PÁGINA
1.1 Clasificación de señales de seguridad según el color y la forma	17
2.1 Factor de simultaneidad dependiendo de la utilización del circuito.	28
2.2 Cantidad de luxes recomendado de acuerdo con las actividades que se desarrollan.	32
3.1 Resumen de situación actual de infraestructura del taller de mantenimiento automotriz.	57
3.2 Resumen de situación actual sobre aspectos de seguridad y salud industrial.	58
3.3 Resumen de situación actual sobre los aspectos de gestión ambiental en el taller.	58
3.4 Área total de cada una de las secciones del taller	63
3.5 Potencia eléctrica requerida por los equipos del área de torno y soldadura.	66
3.6 Potencia eléctrica requerida por los equipos del área de mecánica general.	66
3.7 Potencia eléctrica requerida por equipos del área de vulcanizadora.	67
3.8 Caudal de aire requerido por los equipos neumáticos.	69
3.9 Longitudes equivalentes para accesorios de red neumática.	73
3.10 Fórmula para calcular índice de local.	76
3.11 Fórmula para interpolar factor de utilización.	78
3.12 Fórmula para calcular flujo luminoso.	79
3.13 Fórmula para calcular número de luminarias a utilizar.	80
3.14 Cantidad y distribución de los servicios higiénicos dentro del establecimiento.	83
3.15 Señales de obligación para el Taller de Mantenimiento Automotriz.	85
3.16 Señales de prohibición para el Taller de Mantenimiento Automotriz.	86
3.17 Señales de advertencia para el Taller de Mantenimiento Automotriz.	87
3.18 Señales de emergencia para el Taller de Mantenimiento Automotriz.	88
3.19 Señales de lucha contra incendios para el Taller de Mantenimiento Automotriz.	89
3.20 Clasificación de extintores según su uso.	93
3.21 Distribución de los diferentes tipos de extintores.	94
3.22 Contaminantes que afectan al suelo.	97
3.23 Contaminantes de aguas residuales.	98
3.24 Contaminantes que afectan a la atmosfera.	98
3.25 Tratamiento de desechos producidos en el taller.	101
3.26 Inventario de equipos que tiene a cargo el taller.	102
3.27 Inventario de herramientas que tiene a cargo el taller.	103
3.28 Equipos propuestos para adquisición.	105
3.29 Herramientas propuestas para adquisición.	106

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA NÚM.	PÁGINA
1.1 Prendas de protección personal	18
2.1 Flujograma para formulación de propuesta para adecuación del taller de mantenimiento automotriz.	26
2.2 Nomograma para calcular diámetro de tubería de red neumática	30
2.3 Nomograma para determinar pérdidas por accesorios en red neumática	31
2.4 Coeficiente de utilización para luminarias	33
3.1 Instalaciones eléctricas del taller	37
3.2 Instalaciones neumáticas incorrectas	37
3.3 Iluminación deficiente en áreas de trabajo	38
3.4 Cubierta del taller de mantenimiento en mal estado	38
3.5 Pisos sin pavimentar y desnivelados	39
3.6 Servicios higiénicos para trabajadores del taller	39
3.7 Equipos y herramientas del taller de mantenimiento	40
3.8 Tanques para almacenamiento de combustibles	40
3.9 Mal manejo de desechos dentro del taller de mantenimiento	41
3.10 Escasa señalización industrial dentro de las áreas de trabajo	41
3.11 Resultado de conocimientos sobre normativas ISO 14001	42
3.12 Resultado sobre existencia de plan de manejo ambiental.	42
3.13 Resultado sobre aspectos ambientales asociados con el taller.	43
3.14 Resultado sobre procedimientos para filtros y aceites.	43
3.15 Resultado sobre existencia de programa de mejora continua.	44
3.16 Resultado sobre conocimiento de normativas OHSAS 18001	44
3.17 Resultado sobre existencia de plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.	45
3.18 Resultado sobre prestación de medios de protección y seguridad personal.	45
3.19 Resultado sobre frecuencia de limpieza en el taller.	46
3.20 Resultado sobre existencia de plan de emergencia contra incendios.	46
3.21 Resultado sobre la existencia de organización de las áreas de trabajo.	47
3.22 Resultado de áreas de trabajo más utilizadas en el taller.	47
3.23 Resultado de mantenimiento más realizado en el taller.	48
3.24 Resultado sobre dimensiones adecuadas del taller.	48
3.25 Resultado de participación de trabajadores en seminarios.	49
3.26 Exposición a factores ambientales.	50
3.27 Conocimiento sobre la importancia del reciclaje.	50
3.28 Resultado sobre tratamiento de aguas.	51
3.29 Utilización de equipos de protección personal.	51
3.30 Riesgos laborales.	52

3.31	Exposición a riesgos laborales.	52
3.32	Conocimiento sobre los efectos en la salud.	53
3.33	Existencia de señalización dentro del taller.	53
3.34	Existencia de un plan de emergencia.	54
3.35	Adecuada distribución de áreas de trabajo.	54
3.36	Comodidades para operaciones de mantenimiento.	55
3.37	Uso de cronograma para mantenimiento.	56
3.38	Realización de prueba de ruta.	56
3.39	Resultado sobre dimensiones adecuadas del taller.	57
3.40	Diseño del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos	59
3.41	Área destinada para el Taller de Mantenimiento Automotriz	60
3.42	Dimensiones de áreas de trabajo del taller de mantenimiento automotriz	62
3.43	Esquema para propuesta del Taller de Mantenimiento automotriz	64
3.44	Nomograma para determinar diámetro nominal de tubería.	71
3.45	Nomograma para calcular longitudes equivalentes.	72
3.46	Nomograma para determinar diámetro definitivo de tubería.	74
3.47	Dimensiones del galpón del Taller de Mantenimiento Automotriz.	76
3.48	Coficiente de utilización de luminarias.	78
3.49	Luminaria a utilizar para el galpón del Taller de Mantenimiento Automotriz.	80
3.50	Luminaria a utilizar para el almacén de repuestos y bodega.	81
3.51	Luminarias a utilizar para el exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz.	81
3.52	Señalización industrial utilizada en el taller.	84
3.53	Mapa de riesgos del Taller del GAD Municipal de Sucumbíos	90
3.54	Rutas de evacuación y distribución de extintores.	96

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO NÚM.	PÁGINA
1. Inspección del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos	115
2. Entrevista dirigida al jefe de taller	118
3. Entrevista dirigida a los técnicos del taller	121
4. Layout de distribución de áreas de trabajo del Taller del GAD Municipal de Sucumbíos	124

RESUMEN

El presente proyecto está enfocado a establecer procesos para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Sucumbíos. Tiene como objetivo principal formular una propuesta para la correcta organización y distribución de las diferentes áreas de trabajo, evaluando el estado del establecimiento y tomando en consideración el cumplimiento de las normativas vigentes nacionales e internacionales.

Para llevar a cabo los diferentes procesos de adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz fue necesario establecer parámetros y lineamientos, en los cuales deben constar aspectos técnicos, tales como: las dimensiones del espacio físico, distribución, iluminación, instalaciones eléctricas, neumáticas, entre otros.

La distribución de las diferentes áreas de trabajo se realizó con la ayuda del software Sketchup, en el cual se desarrolló un Layout para dar a conocer de forma clara la ubicación de cada sección de trabajo, las cuales en conjunto conforman el establecimiento y el diseño utilizado. Por otra parte, fue necesario identificar los diferentes equipos y herramientas que tiene a cargo el Taller de Mantenimiento Automotriz, así como verificar el estado en que se encuentra cada uno de estos elementos. También se propuso la implementación de medidas de seguridad y salud ocupacional para minimizar los factores de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores en su jornada laboral, y así evitar accidentes laborales. Además, se consideró un sistema de gestión ambiental que permita disminuir la contaminación generada dentro del establecimiento, debido a los mantenimientos que se realizan.

La adecuación de las diferentes áreas de trabajo dentro del taller automotriz, en conjunto con el manejo adecuado de las normativas previamente mencionadas, son de mucha importancia, ya que mediante su implementación podemos disponer de una infraestructura y ambiente adecuados, que fortalecerán e incrementarán la eficiencia y desempeño de los trabajadores, con la optimización de su tiempo de trabajo y el mejoramiento de la calidad del servicio.

ABSTRACT

This project is focused on establishing processes for the adequacy of the Automotive Maintenance Workshop of the Decentralized Municipal Self-Government of Sucumbíos. Its main objective is to formulate a proposal for the correct organization and distribution of the different areas of work, assessing the state of the establishment and considering compliance with current national and international regulations.

To carry out the different adequacy processes of the Automotive Maintenance Workshop it was necessary to establish parameters and guidelines, which include technical aspects, such as: the dimensions of physical space, distribution, lighting, electrical, pneumatic installations, among others.

The distribution of the different areas of work was carried out with the help of Sketchup software, in which a Layout to make clearly aware of the location of each section of work, which together make up the establishment and design used. On the other hand, it was necessary to identify the different equipment and tools that Automotive Maintenance Workshop is in charge, as well as checking the status of each of these items. It was also proposed to implement occupational health and safety measures to minimize the risk factors which workers are exposed in their working hours and thus avoid accidents at work. In addition, an environmental management system was considered to reduce pollution generated inside the property due to maintenance.

Adequacy of the different areas of work within the automotive workshop in conjunction with the proper management of the before mentioned regulations, such as the great importance, because through their implementation we can have adequate infrastructure and environment, that will strengthen and increase the efficiency and performance of workers, with the optimization of their working time and improving the quality of service.

INTRODUCCIÓN

Un taller automotriz es un establecimiento técnico destinado a desarrollar trabajos de mantenimiento, solución de averías y reparación de vehículos livianos y pesados. La implementación de un taller automotriz implica cumplir con una serie de normativas y reglamentos, los cuales se los considera como un pilar fundamental para garantizar un ambiente laboral adecuado y brindar un trabajo de calidad.

El taller de mantenimiento automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos es un establecimiento que brinda sus servicios a toda la flota vehicular de la institución, la cual está compuesta por: vehículos livianos, pesados y equipo caminero.

La incorrecta adecuación y distribución de las diferentes áreas de trabajo de este taller han ocasionado congestión y deficiencia en la utilización del espacio físico disponible. Asimismo, el tráfico excesivo de vehículos averiados dentro de las plazas laborales deriva en el incumplimiento del cronograma de trabajo planificado. Sin dejar de lado el diseño inadecuado de estas zonas, las instalaciones en mal estado, la señalética industrial escasa y una inadecuada utilización de los diferentes implementos de protección personal; que han conllevado a riesgos laborales, pérdidas económicas y disminución de la vida útil de la flota vehicular.

Por todos los factores negativos mencionados anteriormente, se proponen establecer procesos que permitan tener un ambiente adecuado y correctamente distribuido, en donde las diferentes operaciones de mantenimiento se desarrollen correctamente, y se garantice la seguridad de los trabajadores. Además, se aportará con la reducción de la contaminación que se genera en el establecimiento, lo cual beneficia no sólo a los trabajadores, sino a la organización como tal.

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

1.1 ANTECEDENTES.

En la provincia de Sucumbíos, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del mismo nombre, ante la falta de un Taller de Mantenimiento Automotriz propio, se ve en la necesidad de crear dicho establecimiento, con el objetivo fundamental de dar mantenimiento a todos los vehículos livianos, pesados y equipo caminero que conforman su flota vehicular. Esta acción evitará gastos futuros de posibles convenios y movilización de la maquinaria a otros talleres.

Con el pasar del tiempo el GAD Municipal de Sucumbíos ha tenido varios inconvenientes debido a la falta de organización y desempeño de sus actividades. A pesar de intentar dar solución a estos inconvenientes, en la actualidad el establecimiento sigue presentando problemas, lo cual ha generado algunas pérdidas económicas y la disminución de la vida útil de los vehículos.

Para la creación de un Taller de Mantenimiento Automotriz existen decretos legales que fueron creados con el objetivo principal de velar por los derechos de los trabajadores, fomentando la creación de sistemas de seguridad industrial y salud laboral.

En el año 2008, después de la aprobación de la nueva constitución de la Republica del Ecuador, se señala en su capítulo sexto trabajo y producción, sección tercera, formas de trabajo y su retribución, artículo 326, numeral 5: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar (Arias-Mendoza, 2017)”.

El Consejo Ejecutivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en el año 2011 adopta la resolución 390, la cual en el artículo 51 menciona la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) como un medio ineludible de normas legales.

Se considera de suma importancia la implementación de este tipo de sistemas dentro de una empresa o taller, para así controlar los riesgos laborales que se puedan presentar en las áreas de trabajo, al tiempo que se da cumplimiento a la normativa vigente del país.

Según la Organización Internacional del Trabajo (2011), un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SGSST) tiene como principio fomentar el entorno de trabajo seguro y saludable para sus colaboradores, ofreciendo un marco que permite a los responsables identificar y controlar los riesgos encontrados y nacientes de las actividades propias de la organización, adicionalmente reducir el potencial de accidentabilidad, y el cumplimiento de la normativa legal vigente en el país y mejorar el rendimiento y eficiencia laboral (Arias-Mendoza, 2017).

1.2 SITUACIÓN ACTUAL.

En la actualidad el taller del GAD Municipal de Sucumbíos no se encuentra organizado de la mejor manera, motivo por el cual ha tenido algunos inconvenientes con la flota vehicular a su cargo, evidenciándose principalmente la inconsistencia de sus procesos de mantenimiento, mismos que han generado algunas pérdidas económicas y la disminución de la vida útil de los vehículos.

El cantón Sucumbíos cuenta con una flota vehicular municipal de 33 unidades, compuesta por: 8 automotores livianos, 7 pesados y 18 de equipo caminero. Del total de vehículos que comprenden esta flota, el 30% no se encuentran en uso, ya que tienen averías en sus sistemas y componentes. Este contratiempo ha producido varios problemas y retrasos en las obras y actividades que realiza el GAD Municipal de Sucumbíos.

Por otro lado, el taller automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos tiene ciertas dificultades, tales como: diseño inadecuado de las zonas de trabajo, señalética industrial escasa, falta de herramientas y desorganización de las mismas.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta es la poca utilización de implementos de protección industrial por parte de los trabajadores, lo cual aumenta considerablemente el riesgo a ser víctimas de un accidente laboral. Por los aspectos mencionados anteriormente, se debe realizar una propuesta para tomar medidas inmediatas y dar soluciones a estas inconsistencias

1.3 PROSPECTIVA.

Al realizar una adecuada organización, tanto de las áreas de trabajo del taller como de las herramientas, además de la implementación de la respectiva señalética (basada en las normativas nacionales e internacionales de gestión de talleres) seguramente se disminuirán las inconsistencias que existen en el taller, las cuales no permiten realizar correctamente los

mantenimientos de la flota vehicular. La organización de trabajadores y taller favorece a un servicio garantizado, con procesos de calidad, instalaciones seguras y herramientas adecuadas.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos tiene algunas dificultades que retrasan el desarrollo normal de las actividades. Una de las principales es la incorrecta adecuación y organización de sus áreas de trabajo. Esto ha ocasionado una congestión y deficiencia en la utilización del espacio que se tiene disponible en dicha zona, así como también, un tráfico excesivo de vehículos averiados que no permiten cumplir con los tiempos de reparación y entrega.

Otros de los factores negativos que están presentes por la mala distribución y escases de señalética industrial, son los accidentes laborales, los cuales acechan a los trabajadores en su día a día. La ausencia de dicha señalización causa una serie de desconocimientos de los posibles riesgos que se pueden suscitar en las diferentes zonas de trabajo, de las debidas precauciones que se deben tener, y de los equipos de protección personal que se deben utilizar al manipular maquinaria o al desempeñar trabajos considerados como peligrosos.

Además, existe otro inconveniente significativo dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz, la falta de equipos y herramientas para la realización de los mantenimientos de la flota vehicular del GAD Municipal de Sucumbíos. Este percance es la raíz de varios factores negativos, como: retraso en los tiempos previstos para la entrega de vehículos, trabajo de calidad no garantizado, deterioro de partes o sistemas de los automotores producto del uso de herramientas inadecuadas o por falta de implementos.

Todos los problemas citados han provocado pérdidas económicas al GAD Municipal de Sucumbíos, ya que ha sido inevitable parar la maquinaria caminera, y con ello el incumplimiento del cronograma de obras planificadas. Por si fuera poco, la vida útil de todos los automotores que forman parte de la flota vehicular se ha visto mermada.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo establecer procesos para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, con el fin de plantear una propuesta para mejorar la organización de dicho taller y disminuir las inconsistencias que existen a la hora de realizar los respectivos mantenimientos?

1.6 DELIMITACIÓN.

1.6.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL.

Este proyecto se llevó a cabo a partir del 10 de noviembre del 2019.

1.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.

Dicho proyecto se llevó a cabo en los Talleres de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, ubicados en la ciudad de La Bonita, cantón Sucumbíos.

1.7 OBJETIVOS.

1.7.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer procesos para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, evaluando el estado actual de la organización del taller para coordinar sus nuevas áreas de trabajo, con base en normativas de gestión de talleres automotrices.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar el estado actual de la organización del taller del GAD Municipal de Sucumbíos.
- Identificar normativas nacionales e internacionales acerca de gestión de talleres automotrices.
- Proponer una organización de áreas de trabajo del taller automotriz, teniendo en cuenta las actividades que se vayan a desarrollar.
- Realizar un inventario de herramientas existentes en el taller, para el mantenimiento de la flota vehicular del GAD Municipal de Sucumbíos.

1.8 ALCANCE.

En el GAD Municipal de Sucumbíos se realizará una evaluación del estado actual de la organización del taller automotriz, para luego coordinar una propuesta para la adecuación de las nuevas áreas de trabajo, tomando en cuenta las actividades que se vayan a desarrollar en cada

una de ellas. Además, se implementará señalética industrial, basada en normativas nacionales e internacionales de gestión de talleres, con lo cual, se mejorará notablemente la organización de las distintas plazas. Este nuevo ambiente de trabajo garantizará la salud, bienestar e integridad de los empleados. Adicionalmente, se elaborará un inventario de herramientas existentes en el taller, que permitirá identificar posibles herramientas faltantes, mismas que al ser renovadas ayudarán a mejorar los procesos de mantenimiento de la flota vehicular, y por ende evitar el retraso o incumplimiento del cronograma de actividades que tiene planificado el gobierno municipal.

1.9 JUSTIFICACIÓN.

Mediante el planteamiento de la propuesta para la correcta adecuación y organización del taller del GAD Municipal de Sucumbíos, además del inventario de herramientas faltantes para la realización de los mantenimientos, se lograrán mejoras en los procesos. Los tiempos empleados para el desarrollo de las actividades se reducirán. Se suprimirán los paros de maquinaria de equipo caminero, con lo cual se asegurará el cumplimiento de los cronogramas planificados, al tiempo que se evitarán pérdidas económicas para la municipalidad. Por otro lado, la adecuada distribución de áreas de trabajo e implementación de señalética industrial (basadas en normativas nacionales e internacionales de gestión de talleres) garantizarán a los trabajadores el desarrollo de sus actividades del día a día de una mejor manera, en un ambiente agradable y seguro, disminuyendo los factores de riesgo para evitar un posible accidente laboral o catástrofe.

Con esta propuesta también se busca contribuir con el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, el cual en su objetivo 5 menciona: “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” (Plan Nacional de Desarrollo, 2017). Mediante la política 5.10 argumenta lo siguiente: “Fortalecer e incrementar la eficiencia de las empresas públicas para la provisión de bienes y servicios de calidad, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, la dinamización de la economía, y la intervención estratégica en mercados, maximizando su rentabilidad económica y social” (Plan Nacional de Desarrollo, 2017).

La implementación de talleres de mantenimiento automotriz pertenecientes a Gobiernos Autónomos Descentralizados tiene varias ventajas. Una de ellas, es la disminución de gastos económicos en la creación de convenios con talleres externos. Otra es la creación de fuentes de empleo, mejorando el crecimiento económico y sostenible del sector.

1.10 TALLERES DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ.

En los últimos años el parque automotor ha crecido de una manera considerable, por lo cual al sector automotriz se lo ha considerado como una de las fuentes principales de la economía mundial, debido a este incremento, los talleres automotrices han perfeccionado nuevas técnicas de procesos de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento de los vehículos y así prolongar su vida útil. Otro factor importante que se ha tomado en cuenta para este desarrollo es el espacio de trabajo, al cual se lo ha modernizado para brindar un ambiente adecuado y seguro al personal que labora en dichas instalaciones.

1.11 RECURSOS BÁSICOS.

El objetivo primordial de un taller automotriz es brindar un servicio garantizado y de calidad, a fin de mantener en óptimas condiciones los vehículos de los clientes. Para cumplir con este cometido, es importante que el taller pueda contar con los medios necesarios para llevar a cabo cada una de sus actividades. Estos medios pueden ser de diversos tipo: humano, económico, tecnológico, material, entre otros.

En un diccionario la palabra recursos significa: “El conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa”. También significa: “El conjunto de elementos de que dispone una comunidad para suplir a una necesidad o emprender algo”. Es por ello que se insiste en que el administrador de una empresa debe poseer habilidad para utilizar en forma eficiente los recursos con que cuenta, sean escasos o abundantes (Zuluaga Giraldo, 2007).

1.11.1 RECURSOS ECONÓMICOS.

Los recursos económicos son los medios materiales o inmateriales que permiten satisfacer ciertas necesidades dentro del proceso productivo o la actividad comercial de una empresa.

Acceder a un recurso económico implica una inversión de dinero. Lo importante para que la empresa sea rentable es que dicha inversión pueda ser recuperada con la utilización o la explotación del recursos (Rivera, 2011).

1.11.2 RECURSOS HUMANOS.

Este tipo de recurso se lo considera de vital importancia para cualquier organización, ya que por medio de este se logra cumplir los objetivos planteados y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

“El recurso más importante de toda organización son las personas, ya que son quienes se encargan de controlar el resto de los recursos para hacer funcionar el proceso de producción. Por ello, las habilidades de los trabajadores y las relaciones que tienen entre ellos son factores especialmente significativos para lograr el éxito de todo negocio. No importa qué tipo de empleado sea, ya que todos ellos participan en alguna fase del proceso” (Anton, 2019).

1.11.3 RECURSOS MATERIALES.

Este tipo de recursos son bienes tangibles o medios físicos, los cuales hacen posible cumplir los objetivos planteados por una empresa. Los recursos materiales no sólo son considerados como la materia prima para elaborar alguna clase de producto, sino que también comprende a todo lo utilizado para que el producto se lleve a cabo y sea producido, como puede ser: equipos, maquinaria, herramientas, infraestructura, insumos, entre otros.

1.12 ASPECTOS IMPORTANTES PARA UN DISEÑO TÉCNICO.

1.12.1 DISEÑO DEL TALLER AUTOMOTRIZ.

Para diseñar un taller automotriz es necesario tomar en cuenta los servicios que se van a brindar para la distribución de las áreas de trabajo. El número de trabajadores tanto técnicos como personal administrativo. Un aproximado de la cantidad de vehículos al día que vayan a ingresar en el taller. Las instalaciones con que se cuentan, que cumplan con normativas de calidad, con el fin de garantizar un buen servicio.

Es importante mencionar que el diseño del taller también implica tomar en cuenta los materiales que se vayan a utilizar para la adecuación de su infraestructura (techo, piso, muros, etc) su calidad y costo.

1.12.2 DIMENSIONAMIENTO.

Es el tamaño total de la infraestructura, también se lo puede considerar como la suma de todas las áreas que comprende el taller. El tamaño depende del número de máquinas, herramientas y equipos que se vaya a ocupar, así como también del tipo de vehículos (livianos, pesados o equipo caminero) que se vaya a atender en el taller.

1.12.3 LOCALIZACIÓN.

Es un análisis mediante el cual se determinan los posibles lugares donde se pueda ubicar el taller, tomando en cuentas las variables para conseguir la máxima utilidad y los mejores costos. Para el estudio de la localización de un proyecto es necesario tener en consideración los siguientes factores:

Transporte.

Ubicación de mercado.

Centros de abastecimiento cercanos.

Disponibilidad de mano de obra.

Disponibilidad de terreno.

1.13 PROCESO ADMINISTRATIVO.

“El proceso administrativo se refiere a planear y organizar la estructura de órganos y cargos que componen la empresa, dirigir y controlar sus actividades. La administración es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de los miembros de la organización y el empleo de todos los demás recursos organizacionales, con el propósito de alcanzar metas establecidas por la organización” (Espinosa Garcia, 2013).

1.13.1 PLANIFICACIÓN.

La planificación es el primer paso por seguir para la creación de un proyecto, esta acción es muy importante porque es donde se fijan los objetivos y las metas que se quieren conseguir en un futuro.

La planeación se la puede considerar como el comienzo y la base fundamental de un proceso administrativo. Esta determina qué quiere ser la empresa, dónde se va a establecer, cuándo va a iniciar operaciones y cómo lo va a lograr (Cipriano Luna González, 2014).

1.13.2 ORGANIZACIÓN.

“La organización es una función que persigue obtener un fin, que fue previamente definido a través de la planeación. Busca efectuar una serie de actividades y después coordinarlas de tal forma que el conjunto de estas actúe como una sola, para lograr propósitos comunes. El proceso de organizar es básico para todos los tipos de empresas. Una vez formulados los objetivos y planes, la administración debe crear una manera ordenada de reunir recursos físicos y humanos efectivos para alcanzar las metas de la empresa” (Cipriano Luna González, 2014).

1.13.3 DIRECCIÓN.

Dirección es ejercer el liderazgo mediante una adecuada comunicación, motivación, supervisión y toma de decisiones para alcanzar en forma efectiva lo planeado, organizado, y de esta forma lograr los propósitos del organismo social (Luna González, 2002).

Consiste en conducir el talento y el esfuerzo de los demás para lograr los resultados esperados, implica:

- Determinar cómo se dirigirá el talento de las personas.
- Determinar el estilo de dirección adecuado.
- Orientar a las personas al cambio.
- Determinar estrategias para solución de problemas, así como la toma de decisiones (Blandez Ricalde, 2014).

1.13.4 CONTROL.

El control es la última fase el proceso administrativo, el cual viene a valorar lo que se hizo en la planeación, organización, integración y dirección. Para los tratadistas sobre el tema, el control es una etapa primordial en la administración, dado que aunque una empresa cuente con planes efectivos, una estructura organizacional correcta y una dirección eficiente, el directivo no podrá verificar cuál es la situación real de la empresa si no existe un mecanismo que verifique e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos (Luna González, 2002).

1.14 ORGANIZACIÓN DEL TALLER AUTOMOTRIZ.

La organización de un taller automotriz es esencial para brindar un servicio de calidad y sin ninguna pérdida de tiempo en las operaciones de mantenimiento. Para conseguir esto es necesario distribuir áreas de trabajo dentro del taller, así como también del personal encargado de cada una de las áreas. Otro punto importante que se debe tomar en cuenta es el uso de herramientas y maquinaria, distribuidas de forma que agilicen los procesos de mantenimiento y eviten inconvenientes o congestionamientos dentro del taller.

1.14.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

La distribución de planta se la debe realizar considerando las actividades que se vayan a desempeñar dentro del taller, así como también del espacio disponible que se tenga para dicha distribución. Hay que tomar en cuenta un aproximado de mantenimientos que se vayan a ejecutar

en el día. A continuación, se mencionan algunas áreas por las cuales está conformado un taller de mantenimiento automotriz:

1.14.1.1 Mecánica general.

Esta sección del taller de mantenimiento automotriz es la encargada de realizar los mantenimientos y reparaciones generales de los sistemas del vehículo. En algunos talleres esta sección también comprende a la reparación completa de motores, la cual se la realiza cuando el motor sufre algún desperfecto o ha cumplido un determinado kilometraje.

1.14.1.2 Vulcanizadora.

Es el área encargada exclusivamente de todo lo relacionado con el sistema de rodadura (rueda-neumático) de los vehículos. Aquí se realizan varias labores como pueden ser: reparación por pinchazo en neumáticos, sustitución de neumáticos, alineación y balanceo de ruedas.

1.14.1.3 Torno y soldadura.

Este departamento es el encargado de la fabricación, mantenimiento y reparación de piezas metálicas, las cuales pueden ir incorporadas en los diferentes sistemas de vehículos, equipos o maquinarias. Esto se lo realiza mediante procesos de mecanizado, refiriéndose a una serie de operaciones que sirven para dar una forma y tamaño indicado a una pieza.

1.14.1.4 Lavadora y lubricadora.

Esta sección se encarga de realizar los respectivos cambios de aceite y de lubricar los diferentes puntos de engrase de las unidades, tomando en cuenta un plan de mantenimiento, asimismo en esta área se realiza el lavado completo y aspirado de los vehículos o maquinaria.

1.14.1.5 Estación de combustible.

La estación de servicio es la encargada de suministrar el combustible necesario a todas las unidades, sea este diésel o gasolina. Cabe señalar que para el almacenaje de estos productos 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 (Loayza & Valdivieso, 2012).

1.14.1.6 Almacén de repuestos e insumos.

En esta zona del taller automotriz se almacenan los repuestos o piezas de uso común, así como también los insumos o material fungible para dar mantenimiento a los diferentes vehículos que ingresen.

1.15 MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ.

Desde el punto de vista técnico, el mantenimiento está encaminado a alargar la vida útil de máquinas, sistemas, instalaciones, entre otros; tomando en cuenta conocimientos técnicos y científicos. Planificar y organizar un ciclo de mantenimiento conlleva al conocimiento constructivo de las máquinas y equipos sobre los cuales se debe practicar la prevención, la predicción o la corrección; con la finalidad de evitar detenciones intempestivas por fallas o imprevisión (Calloni, 2009).

Por lo cual al mantenimiento se lo ha dividido en 3 grupos fundamentales:

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

1.15.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo es un procedimiento programado que previene la generación de fallas. Sus principales actividades se centran en la limpieza, la lubricación, el recambio programado de piezas y los ajustes en el equipo. Estas actividades se realizan de manera periódica, se controlan con base en tiempo y se establecen mediante inspecciones, medidas y el control de las condiciones de los equipos (Medrano Márquez & González Ajuech, 2017).

Las principales actividades del mantenimiento preventivo que se aplican a los equipos radican principalmente en:

- **Limpieza:** Proceso periódico que consiste en mantener los recursos libres de impurezas que imposibiliten su buen funcionamiento.
- **Inspección y revisión:** Se basan en la observación de los recursos para obtener información sobre su estado físico o funcionamiento.

- **Ajuste o calibración:** Corrección de las afectaciones sufridas por el recurso o de alguna de sus partes, ocasionadas por el uso.
- **Cambio de piezas:** Reemplazo de componentes que hayan cumplido su período de vida útil, por otros de las mismas características y en buenas condiciones de funcionamiento.
- **Lubricación:** Aplicación de lubricantes en intervalos normales y con apego a las indicaciones del fabricante (Medrano Márquez & González Ajuech, 2017).

1.15.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

El mantenimiento predictivo o mantenimiento basado en la condición se apoya en un conjunto de actividades que permiten predecir y prevenir el desarrollo de fallas en equipos e instalaciones. La aplicación de técnicas especializadas ayuda a detectar con anticipación un desperfecto en el equipo, el mal funcionamiento o el cambio de estado de un equipo o máquina durante su operación. Es posible determinar, mediante un diagnóstico, si existe algún deterioro en la maquinaria que pudiera provocar una falla inminente, así como identificar qué tan necesario es efectuar algún trabajo de mantenimiento en el equipo (Medrano Márquez & González Ajuech, 2017).

Los parámetros por controlar pueden ser: presión, pérdidas de carga, caudales, consumos energéticos, caídas de temperatura, ruido, vibraciones, dimensiones de una cota, etc. Para la implementación de este tipo de mantenimiento es necesario fijar las magnitudes que mejor definan el proceso interno del equipo. Una vez seleccionadas, fijar los valores normales de funcionamiento y los valores límite que pueden alcanzar cada una de estas magnitudes; por último, dotar a la instalación de los aparatos de medición y centralizarlos para su seguimiento (Navarro Elola, Pastor Tejedor, & Mugaburu Lacabrera, 1997).

1.15.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El mantenimiento correctivo se realiza cuando se ha detectado una falla en los equipos como maquinaria, dispositivos, componentes o piezas; en inmuebles como la estructura o en los edificios y vehículos. Este tipo de mantenimiento puede considerarse una ventaja porque no implica una inspección previa o reparación alguna durante el desgaste de los componentes, sino hasta el momento en que se produjo la falla, siempre y cuando los tiempos de la reparación no influyan de manera importante en la producción de una planta o proceso (Medrano Márquez & González Ajuech, 2017).

1.16 HERRAMIENTAS Y EQUIPAMIENTO PARA UN TALLER.

En un taller mecánico se dispone de maquinaria adaptada a cada trabajo, que facilita la labor del operario en el desarrollo de su profesión. A su vez, las herramientas se emplean para realizar los trabajos manuales de montaje y desmontaje de los elementos de que constan los vehículos. Las herramientas están concebidas con un propósito concreto y se deben utilizar sólo para la aplicación para las que se han creado. Se considera de esta manera una larga duración de estas si además se mantienen limpias y conservadas en un lugar adecuado (Jiménez Padilla, 2012).

1.16.1 HERRAMIENTAS MANUALES.

Este tipo de herramientas son las más utilizadas en un taller de mantenimiento automotriz, ya que sirven para realizar algunas operaciones como son: sujetar piezas para realizar trabajos sobre ellas, aflojar y apretar pernos para acoplar o desacoplar elementos del vehículo, y aplicar golpes sobre mecanismos que por su funcionamiento están sujetos a un apriete elevado. En este grupo de herramientas se puede encontrar:

- Llaves de boca y corona
- Llaves de vaso
- Llaves allen
- Extractores
- Destornilladores
- Alicates
- Pinzas
- Martillos
- Granete
- Llave inglesa

1.16.2 HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN.

Para la reparación de automotores se deben tomar medidas con gran precisión y exactitud para garantizar un trabajo de calidad y evitar inconvenientes futuros, por lo cual se debe hacer uso de instrumentos de medición.

Un instrumento de medición es un equipo, aparato o máquina que realiza la lectura de una propiedad (o característica) de una variable aleatoria; la procesa, la traduce y la hace entendible al analista de la medición (Escamilla Esquivel, 2014).

Las herramientas de medición más utilizadas en el campo automotriz son:

- Calibrador pie de rey
- Micrómetro de interiores y exteriores
- Calibrador de láminas
- Comprobador de carátula
- Regla de planitud
- Torquímetro
- Comprobador de vacío

1.16.3 HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO.

Son los equipos que se encargan de verificar y comprobar los sistemas electrónicos de los vehículos, así como de borrar las averías que detecten las diferentes unidades de control de las que disponga el vehículo en cuestión. En la actualidad, dada la creciente importancia de la electrónica en los vehículos, podemos considerar esta herramienta como una más del área de electromecánica y, por tanto, el operario debe conocerla (Fenoll, Borja, & Herrera, 2009).

Las herramientas que se utilizan para el diagnóstico de vehículos son las que se mencionan a continuación:

- Scanner
- Osciloscopio
- Multímetro automotriz
- Analizador de gases
- Opacímetro

1.16.4 EQUIPOS DE APOYO.

En la actualidad existen varias máquinas herramientas que facilitan el desempeño de las labores automotrices, con lo cual se disminuyen los tiempos de trabajo y se evitan esfuerzos físicos

excesivos por parte de los técnicos automotrices. Los equipos más utilizados son los que se mencionan a continuación:

- Elevadores
- Gatos hidráulicos
- Prensa hidráulica
- Pluma hidráulica
- Compresores
- Recolector de aceite neumático

1.17 NORMATIVAS Y REGLAMENTOS VIGENTES POR CONSIDERAR.

Para implementar un taller automotriz se deben tomar en cuenta algunos reglamentos que hay que cumplir, lo cuales están enfocados principalmente en velar por la seguridad y salud laboral, así como también, en la contribución a disminuir el impacto ambiental que se genera dentro de estos establecimientos.

1.17.1 NORMATIVA NACIONAL

Una de las normativas que son más utilizadas en el país es el decreto ejecutivo 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en el cual se menciona lo que necesita un establecimiento para asegurar que el trabajador desarrolle sus actividades en un ambiente apropiado.

El instituto nacional ecuatoriano de normalización es una entidad que se encarga de normalizar, medir y evaluar procesos establecidos, con el objetivo de contribuir con el medio ambiente, salud y seguridad de los consumidores de bienes o servicios, así como también de mejorar su calidad de vida. Por lo mencionado anteriormente, se debe tomar en cuenta estas normativas nacionales para la adecuación o implementación de un taller automotriz.

1.17.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL.

A la seguridad industrial se la considera como un sistema de procesos, técnicas y normativas que se deben aplicar en el campo laboral, con el objetivo de minimizar el riesgo de accidentes y proteger a los trabajadores, bienes de la empresa o al medio ambiente que esté ligado con la actividad que desarrolla la industria.

Desde el punto de vista del pensamiento lógico-científico, la protección debe entenderse como un conjunto de actitudes y actividades ordenadas sistemáticamente, que permitan evitar o reducir tanto las causas capaces de generar daño, como las causas concurrentes que las desencadenan, así como minimizar los daños en caso de producirse un accidente (Enriquez Palomino, Sánchez Rivero, & Martín Blanco, 2016).

1.17.2.1 Riesgos laborales comunes.

Dentro de la industria existen varios riesgos laborales que pueden originarse, dependiendo de la actividad que cada uno de los trabajadores desempeñan, y así como también por las condiciones de trabajo a las cuales estén expuestos, los riesgos laborales más comunes son los siguientes:

- Riesgos mecánicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos ergonómicos
- Riesgos psicosociales

1.17.2.2 Señalización industrial.

La señalización es un conjunto de estímulos que pretenden dirigir la actuación del que lo percibe. En el ámbito laboral la señalización de seguridad nos ofrece una información relativa a comportamientos o prohibiciones, e incluso, simplemente, avisos cuyo objetivo es la seguridad de las personas y medios materiales de la empresa (Pastor Fernández, 2016).

Hay que insistir en que la señalización en sí no constituye ningún medio de protección, sino, que sólo debe cumplir la misión de prevenir daños, actuando sobre la conducta humana, debiendo cumplir para que sea eficaz con las siguientes características:

- Atraer la atención de quien la recibe y provocar su respuesta de forma inmediata.
- Dar a conocer el peligro de forma clara, con una única interpretación y con la suficiente antelación.
- Informar sobre la forma de actuar en cada caso concreto para lo cual deberá ser conocida de antemano.
- Posibilidad real de su cumplimiento (Cortés Díaz, 2012).

En la tabla 1.1 se indica la clasificación de las señales de seguridad que se utilizan en la industria automotriz, tomando en cuenta las formas y colores correspondientes.

COLOR	FORMA	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRESCRIPCIONES
Rojo	 Círculo con barra diagonal	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
		Peligro-alarma.	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia.
		Materiales y equipos contra incendios.	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	 Triángulo equilátero	Señal de advertencia.	Atención, precaución, verificación.
Azul	 Círculo	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	 Cuadrado	Señal de salvamento o auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
		Situación de seguridad.	Vuelta a la normativa.

Tabla 1.1 Clasificación de señales de seguridad según el color y la forma

Fuente: (Pérez Sánchez, 2017)

Dentro de la tabla se observa los diferentes colores y formas de las señales de seguridad que se pueden encontrar dentro de la industria automotriz, dando a conocer el significado de cada una de estas y su modo de aplicación para facilitar el entendimiento por parte de los trabajadores.

1.17.2.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual son todos aquellos objetos o equipos diseñados especialmente para proteger el cuerpo humano o alguna de sus partes contra riesgos específicos inherentes a un trabajo. Se definen como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin (García Laureano, 2019).



Figura 1.1 Prendas de protección personal
Fuente: (Loayza & Valdivieso, 2012)

En la figura 1.1 se indica las diferentes prendas de protección personal que se deben utilizar dependiendo del trabajo que se esté desempeñando dentro de la industria, para evitar cualquier tipo de lesión en el cuerpo o accidente laboral.

1.17.3 NORMATIVAS POR CONSIDERAR

En la actualidad existen algunas normativas referentes a la seguridad dentro de las industrias, las cuales se encargan de orientar a empresas acerca de sistemas que ayuden con la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, sin tener en cuenta el tamaño, tipo o actividad que desempeñan, permitiendo así disminuir considerablemente las lesiones o accidentes y convirtiéndolas en organizaciones proactivas que cada día van mejorando.

1.17.3.1 Normativa OHSAS 18001

La Norma OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001 se encarga de crear sistemas de seguridad y salud en el trabajo (SST) a través de gestiones sistemáticas y previamente estructuradas.

No obstante, la certificación tiene además implicaciones estratégicas y competitivas, ya que sirven para que una organización garantice a las partes interesadas, que cuenta con un sistema de gestión de la seguridad y salud apropiado. Esta es la principal diferencia frente a otros modelos de gestión de la seguridad. El estándar OHSAS va destinado a organizaciones de cualquier tamaño y tipo que deseen:

- Establecer un sistema de gestión de la SST para eliminar o minimizar los riesgos al personal y a otras partes interesadas que podrían estar expuestas a peligros que pongan en riesgo su integridad.
- Implementar, mantener y mejorar de manera continua un sistema de gestión de la SST.
- Asegurarse de su conformidad con su política de seguridad y salud en el trabajo.
- Demostrar la conformidad con este estándar (Sánchez-Toledo Ledesma & Fernández Muñiz, 2011).

1.17.3.2 Normativa ISO 45001

Al igual que la norma OHSAS 18001, la normativa ISO (International Organization for Standardization) 45001 se encarga de crear sistemas para la seguridad y salud de los trabajadores.

La Norma ISO 45001 identifica un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo como un sistema de gestión (o parte de un sistema de gestión) utilizado para alcanzar la política de la seguridad y salud en el trabajo. Esta política se centra en prevenir lesiones y deterioro de la salud de los trabajadores y en proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables. Asimismo, esta norma identifica el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, con la parte del sistema de gestión de la organización dedicado a la seguridad y salud laboral (Calso Morales & Pardo Álvarez, 2018).

1.18 GESTIÓN AMBIENTAL

La Gestión Ambiental engloba todas aquellas actuaciones que contribuyen a cumplir los requisitos de la legislación vigente en materia de medio ambiente, que mejoran la protección ambiental y que reducen los impactos generados sobre el medio ambiente por empresas u organizaciones, a través de un mayor control de los procesos y actividades que los generan (Navarro Roldán, 2011).

1.18.1 MANEJO DE RESIDUOS

El manejo de los residuos industriales implica la utilización de instalaciones, así como la aplicación de técnicas y procedimientos operacionales que sean eficientes y seguros, de tal forma que se minimicen los riesgos potenciales, tanto de afectación crónica como aquellos que pueden propiciar accidentes tecnológicos, situaciones que normalmente conllevan el manejo de estos residuos y que pueden acarrear graves daños a la población en general (Sánchez Gómez, 2003).

En los talleres automotrices se genera una gran cantidad de residuos debido a los mantenimientos que se realizan a los vehículos, estos residuos se los clasifica en dos clases: residuos peligrosos y no peligrosos.

1.18.1.1 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son todos aquellos desechos que contienen algún tipo de sustancia que pueda afectar a la salud de las personas o a la contaminación del medio ambiente. En la industria automotriz los residuos que más se producen son los que se menciona a continuación:

- Residuos de aerosoles
- Baterías
- Aceites usados
- Filtros usados (aceite, diésel, gasolina)
- Pastillas y zapatas de frenos
- Disolventes de limpieza
- Recipientes con residuos de sustancias peligrosas

1.18.1.2 Residuos no peligrosos

Como su nombre lo indica los residuos no peligrosos son aquellos desechos que no afectan de ninguna manera contra la salud de las personas ni tampoco causan daño al medio ambiente. En los talleres automotrices son considerados como desechos no peligrosos a:

- Neumáticos
- Vidrios procedentes de ventanas y parabrisas
- Airbags activados
- Catalizadores
- Papel, cartón, fundas.
- Maderas
- Chatarra proveniente de los vehículos
- Plásticos del vehículo

1.18.2 NORMATIVAS POR CONSIDERAR

Existen algunas normativas que se encargan de orientar a empresas acerca de sistemas que contribuyen a la protección del medio ambiente, disminuyendo los riesgos de contaminación ambiental que se pueden suscitar, debido a la actividad que cada una de las empresas desarrolla.

1.18.2.1 Normativa ISO 14001

ISO 14001 proporciona el marco para la mejora continua de la gestión ambiental. Incorpora técnicas probadas e implementadas en todo el mundo, y es aceptada internacionalmente. Es un marco de trabajo voluntario que una organización decide emprender libremente. No contiene especificaciones de producto, ni establece requisitos en materia de resultados de desempeño (Normalización), 2017.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se la realizó con la finalidad de plantear una propuesta para la adecuación del taller del GAD Municipal de Sucumbíos, tomando en cuenta normativas nacionales e internacionales referentes a gestión de talleres, que ayuden a optimizar la distribución de las áreas de trabajo, de acuerdo con las actividades que se vayan a desarrollar en cada una de ellas. Asimismo, estas normativas mejoran la organización de los procesos de mantenimiento que se manejan para ejecutar los diferentes trabajos dentro del taller, con lo cual se evita el tráfico interno y se disminuyen los tiempos laborales.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron cuatro tipos de investigación, los cuales ayudaron a establecer los aspectos más importantes en cuanto a la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos.

2.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La investigación es de tipo bibliográfica, ya que por medio de diferentes fuentes confiables de información, se recolectaron datos sobre normativas y reglamentos nacionales e internacionales relacionados a seguridad industrial, salud laboral y gestión medioambiental; siendo estos campos de vital importancia para el manejo de talleres automotrices. Esta investigación aportó grandemente al desarrollo de la propuesta de adecuación del establecimiento automotriz.

2.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En cuanto a la investigación de campo, se la utilizó para extraer información sobre la problemática y los conflictos que se generan dentro del taller de mantenimiento automotriz. Fue realizada mediante métodos de observación e inspección técnica, llevados a cabo en el establecimiento, para establecer las falencias que se presentaban en los procesos de mantenimiento.

2.2.3 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Esta investigación también es considerada como cualitativa, ya que se realizaron entrevistas dirigidas a las personas implicadas en el tema, quienes dieron a conocer sus diferentes puntos de vista, además de algunos aspectos relevantes para la investigación.

2.2.4 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

El presente trabajo de grado también fue efectuado mediante una investigación descriptiva, ya que se explicó la problemática sobre la falta de organización en el taller de mantenimiento automotriz, sumada a la carencia de conocimientos acerca de las normativas relacionadas con su manejo, lo cual ha derivado en una serie de problemas dentro del establecimiento. De igual manera, este tipo de investigación contribuyó en la interpretación de las entrevistas realizadas.

2.3 TÉCNICAS UTILIZADAS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

En el proceso de investigación se utilizaron dos técnicas para adquirir la información necesaria, que permita desarrollar la propuesta. Se realizó una inspección visual y una entrevista. Ambas herramientas ayudaron a conocer más a fondo los inconvenientes que se presentan en el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos.

2.3.1 TÉCNICA DE OBSERVACIÓN

Se realizó una inspección visual de todas las áreas que componen el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, con el objetivo de identificar los desperfectos que se presentan dentro de este establecimiento, así como también, para conocer la distribución actual de las áreas empleadas, y la problemática que ocasiona dicha organización.

2.3.2 FORMULACIÓN DE ENTREVISTAS

Las entrevistas fueron efectuadas con la finalidad de profundizar en el análisis de la información, ya que los datos obtenidos de primera mano de los entrevistados (mecánicos), son trascendentales para conocer su punto de vista acerca de la seguridad industrial y gestión ambiental. Para abarcar toda la información necesaria para la investigación, se entrevistó a los técnicos y al jefe del taller.

2.4 MATERIALES Y EQUIPOS

A continuación, se dan a conocer los diferentes elementos que se utilizaron para desarrollar la propuesta que mejore la adecuación del taller del GAD Municipal de Sucumbíos.

2.4.1 TALLER AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE SUCUMBÍOS

El Taller Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos se encuentra ubicado en la provincia de Sucumbíos, ciudad La Bonita. Este establecimiento se encarga del mantenimiento de la flota vehicular de la institución, la cual está compuesta por: vehículos livianos, pesados y equipo caminero. Está dividido en varias secciones, las cuales se detallan a continuación:

- Torno y soldadura
- Mecánica general
- Electromecánica
- Vulcanizadora
- Lavadora y lubricadora
- Estación de combustible
- Almacén de repuestos

2.4.2 SOFTWARE SKETCHUP

Es un programa informático de diseño asistido, mediante el cual se elaboró un Layout que indica claramente el esquema que se va a proponer, tomando en consideración las dimensiones reales para la construcción y la respectiva distribución del espacio físico, donde se ubicarán las diferentes áreas de trabajo del Taller de Mantenimiento Automotriz.

2.4.3 NORMATIVAS RELACIONADAS AL MANEJO DE TALLERES AUTOMOTRICES

Las normas que se aplican para el manejo de talleres automotrices son de gran importancia para su correcto funcionamiento, ya que por medio de ellas se pueden implementar sistemas de gestión ambiental, así como de seguridad laboral, con lo cual se asegura el cumplimiento de las leyes que radican en cada país, además de la mejora continua de las organizaciones.

2.4.3.1 Normativa OHSAS 18001

El estándar OHSAS 18001 de la Serie de Evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo (Occupational Health and Safety Assesment Series) es una forma de evaluación reconocida internacionalmente. Sirve como herramienta para gestionar los desafíos a los que se pueden enfrentar organizaciones de todos los sectores y tamaños: niveles elevados de siniestralidad y

enfermedades profesionales, jornadas de trabajo perdidas, absentismo laboral, sanciones, costes de atención médica y de compensación a los trabajadores (Robson et al., 2007).

2.4.3.2 Normativa ISO 14001

“La norma ISO 14001, como estándar que regula los sistemas de gestión ambiental (SGA), describe los procesos y procedimiento internos de la empresa que afectan al medio ambiente, que deben ser tomados en cuenta por cualquier empresa que quiera tener un sistema efectivo que le permita gestionar y controlar mejor dichos procesos y, por tanto, una evaluación de los efectos causados al medio ambiente. Gestionándolo correctamente estará al día en el cumplimiento de la legislación y normativa ambiental existente, optimizará sus recursos, mejorará la imagen de forma clara hacia los trabajadores, administración y socios de la empresa y ciudadanía en general” (Enríquez Palomino & Sánchez Rivero, 2018).

2.4.4 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos fueron inspeccionados con el objetivo de crear un inventario, el cual permita conocer los elementos que se tienen a cargo en el establecimiento, su estado de utilidad y los diferentes mantenimientos para los que se pueden usar.

2.5 PROCESO METODOLÓGICO

En el siguiente flujograma se da a conocer el proceso metodológico que se utilizó para el desarrollo de la propuesta de adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, detallando cada una de las actividades que se llevaron a cabo para el cumplimiento de objetivos planteados en el presente proyecto.

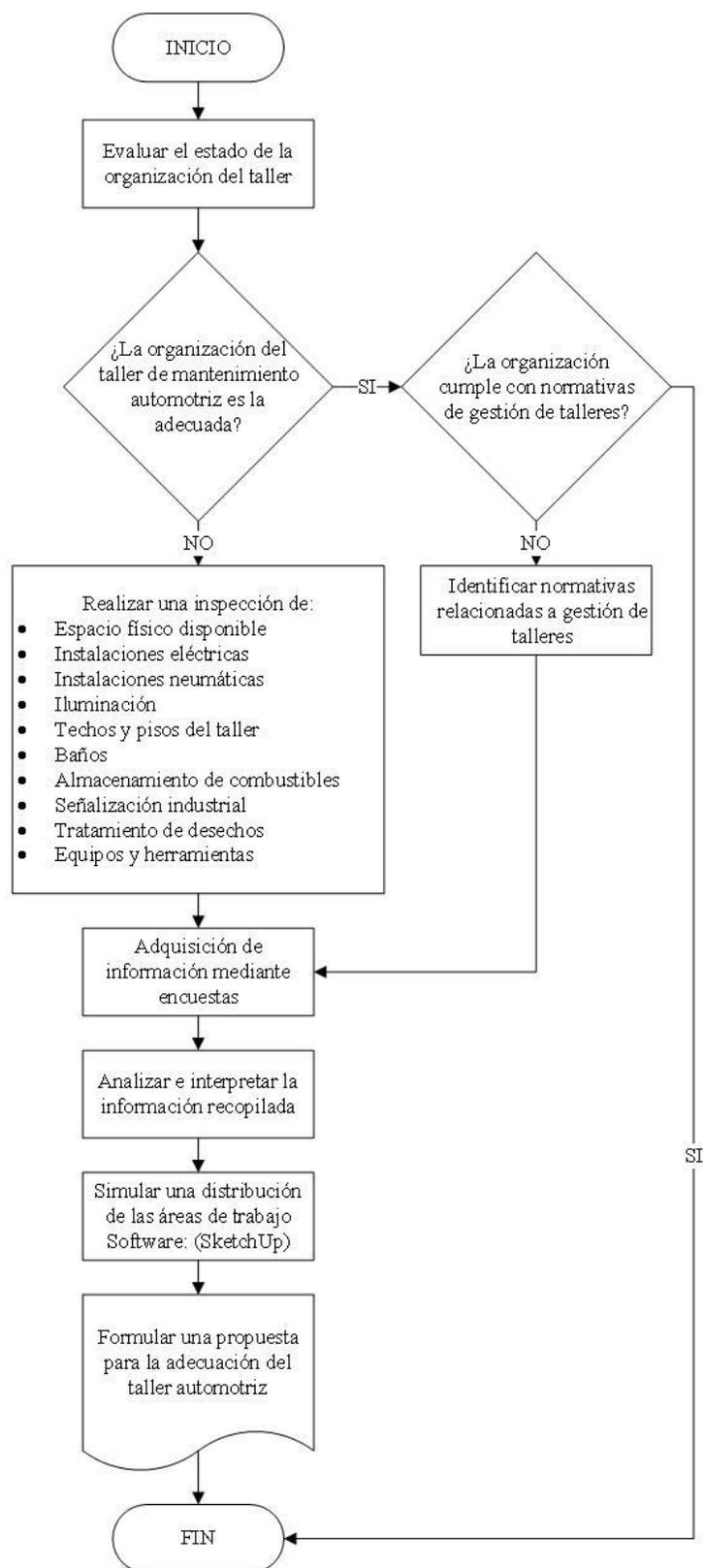


Figura 2.1 Flujograma para formulación de propuesta para adecuación del taller de mantenimiento automotriz.

2.5.1 ESTUDIO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

Se realizó una inspección visual de todas las áreas de trabajo que componen el Taller de Mantenimiento Automotriz, donde se detectaron posibles desperfectos que puedan atentar contra la salud o seguridad de los trabajadores, así como también los impactos ambientales que son ocasionados por las actividades que se desarrollan allí. Después de conocer los aspectos técnicos que deben cumplir los talleres de mantenimiento automotriz para su funcionamiento, según normativa nacional, se procedió a realizar un reconocimiento técnico para identificar minuciosamente los posibles errores de las áreas del taller, tanto en su distribución como en los servicios básicos que deben brindar a los trabajadores, a fin de que puedan desarrollar sus actividades en un ambiente adecuado.

2.5.2 IDENTIFICACIÓN DE ESPACIO FÍSICO

Reconocer el espacio físico del Taller de Mantenimiento Automotriz en persona fue importante, pues permitió realizar una correcta distribución de las diferentes áreas de trabajo. Adicionalmente, el GAD Municipal de Sucumbíos facilitó los planos del establecimiento, lo cual ayudó a conocer el área total del taller.

2.5.3 EVALUACIÓN DE INSTALACIONES

Para la evaluación de las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz se consideraron aspectos muy importantes, mismos que influyen directamente en el desarrollo de sus actividades, en el ambiente adecuado para los trabajadores y en la contaminación que se produce en el establecimiento. El objetivo fue conocer el estado en que se encuentran y verificar si funcionan correctamente. Para efectos de aquello, se realizó una inspección de los siguientes ítems:

2.5.3.1 Instalaciones eléctricas

Para estas instalaciones se tomó en consideración el código de práctica ecuatoriano CPE INEN 19: 2001, el cual tiene como objetivo salvaguardar a las personas y los bienes materiales contra riesgos que pueden suscitarse por el uso de instalaciones eléctricas, así como también da a conocer lo que se debe tener en cuenta para la implementación de un sistema eléctrico dentro de las industrias.

El taller de mantenimiento automotriz tiene varios equipos y herramientas que utilizan la energía eléctrica para su funcionamiento, debido a esto es indispensable conocer la potencia de trabajo de cada uno de los aparatos electrónicos que van a ser conectados a la red eléctrica, para así identificar cuál va a ser la potencia eléctrica requerida dentro del establecimiento. También es importante conocer el factor de simultaneidad que se debe emplear para el cálculo del potencial eléctrico. El coeficiente de simultaneidad es un valor que se multiplica por la potencia requerida de todos los equipos que funcionan con energía eléctrica. Se debe considerar que todos los aparatos no van a estar conectados al mismo tiempo. El diseñador es el responsable de la determinación del factor de simultaneidad (K_s), ya que precisa un conocimiento detallado de la instalación y de las condiciones en las que se van a explotar los circuitos individuales. Por este motivo, no es posible facilitar valores para una aplicación general (Schneider Electric, 2008). También menciona que para circuitos de luminarias se debe adoptar valores de simultaneidad cercanos a la unidad.

A continuación, se da a conocer los factores de simultaneidad según el objetivo que tenga cada circuito eléctrico.

Tabla 2.1 Factor de simultaneidad dependiendo de la utilización del circuito.

Función del circuito		Factor de simultaneidad (K_s)
Alumbrado		1
Calefacción y aire acondicionado		1
Tomas de corriente		De 0,1 a 0,2 (1)
Asesores y montacargas (2)	Para el motor más potente	1
	Para el segundo motor más potente	0,75
	Para todos los motores	0,6
<p>(1) En algunos casos, principalmente en instalaciones industriales, este factor puede ser superior.</p> <p>(2) La corriente que hay que tomar en consideración es igual a la corriente nominal del motor aumentada en un tercio de su corriente de arranque.</p>		

(Schneider Electric, 2008)

Al realizar los respectivos cálculos, tomando en consideración todo lo enunciado anteriormente, se puede conocer cuál es la potencia que debe entregar el transformador eléctrico al Taller de Mantenimiento Automotriz, para el correcto funcionamiento de sus equipos y herramientas.

2.5.3.2 Instalaciones neumáticas

La red de aire comprimido se debe implementar tomando en consideración la presión que se va a ocupar para el funcionamiento de las herramientas neumáticas y la entrega de caudal de aire que se requiere, por lo cual hay que conocer las especificaciones de cada uno de los equipos neumáticos que se tiene en el establecimiento, con dicha información se debe determinar el diámetro de la tubería que se va a ocupar para el diseño de la red neumática, y el compresor que satisfaga las necesidades del establecimiento.

Para calcular el diámetro de la tubería se debe utilizar el siguiente nomograma, el cual, mediante la longitud de tubería, el caudal que se utiliza, la presión de funcionamiento y la pérdida de presión admisible; se puede calcular el diámetro del tubo a utilizar.

NOMOGRAMA "DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA"

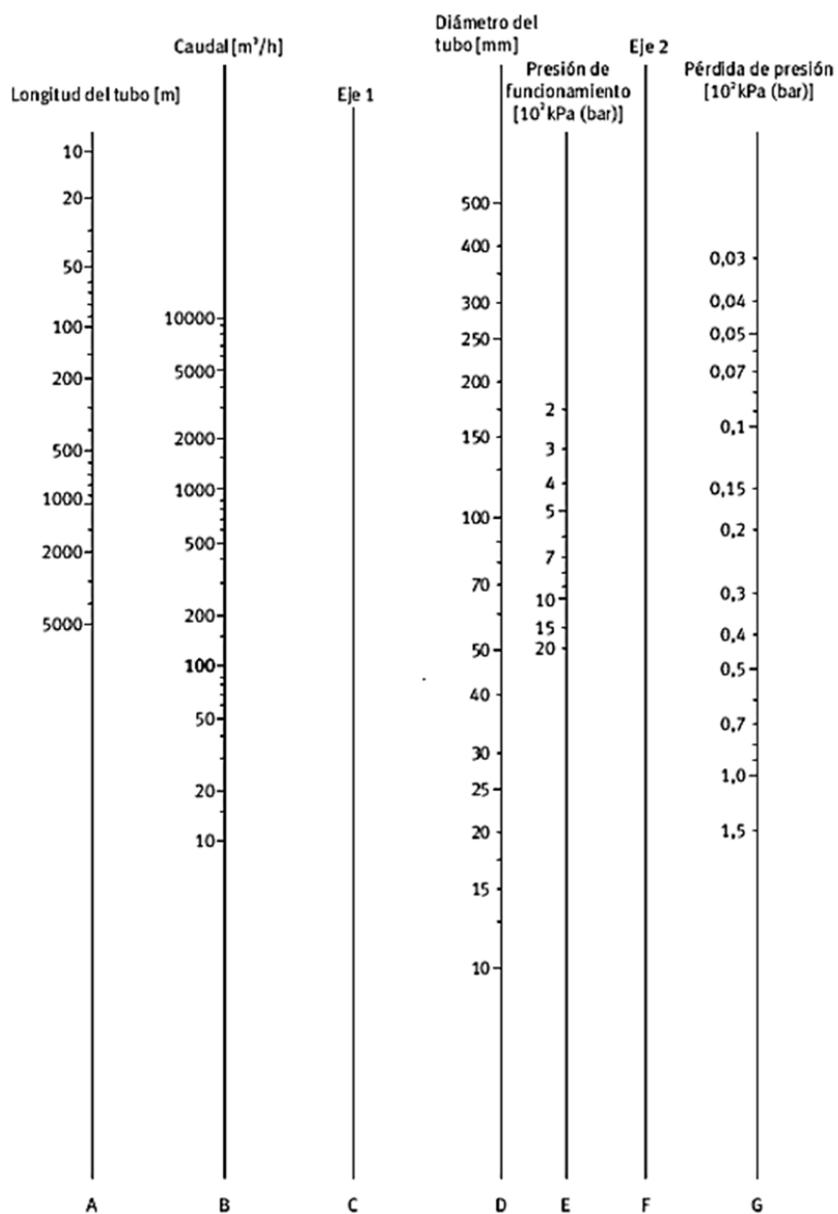


Figura 2.2 Nomograma para calcular diámetro de tubería de red neumática (Peláez, 2002)

Para calcular las pérdidas que se generan por los accesorios instalados, para el diseño de la red neumática, se debe utilizar el siguiente nomograma:

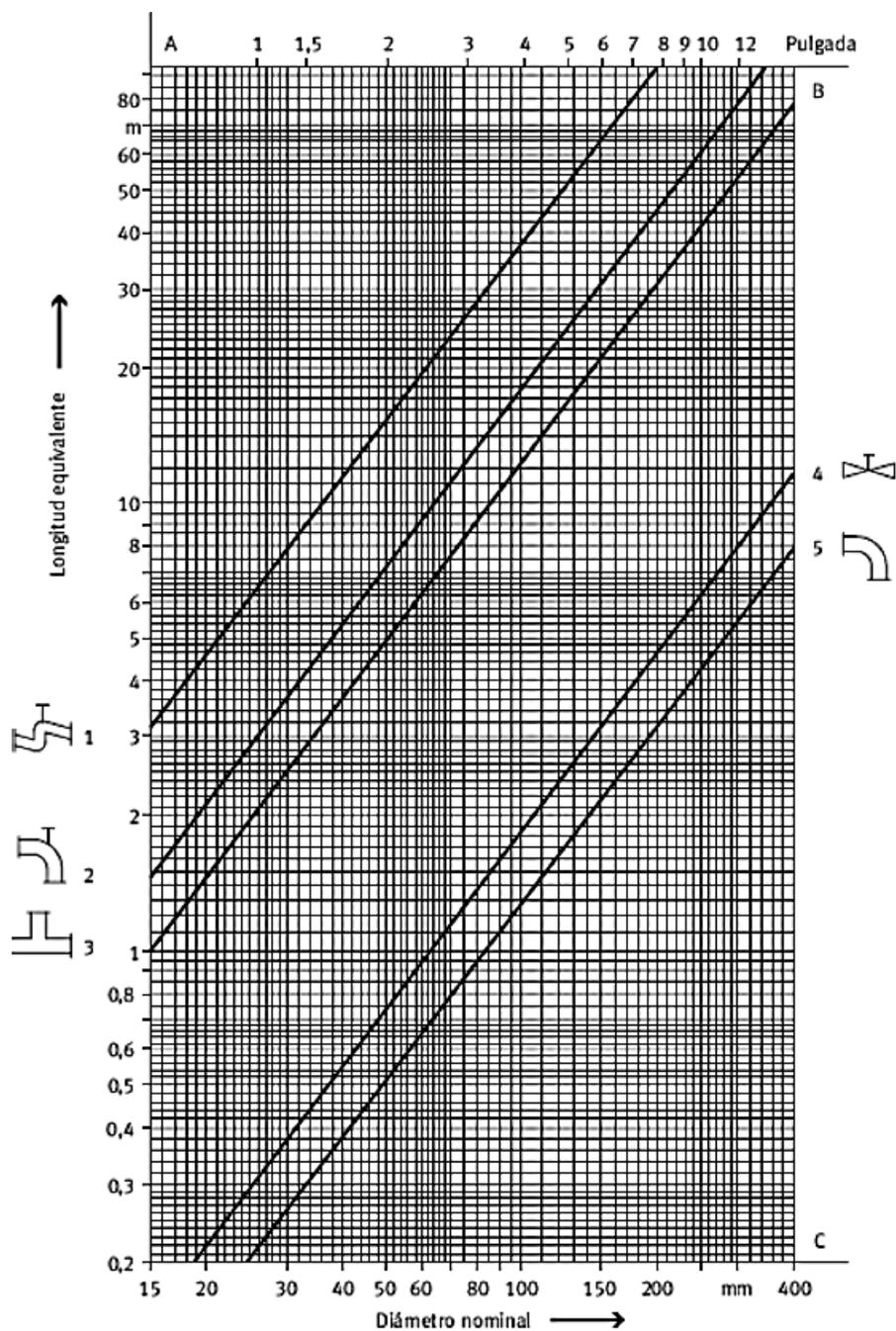


Figura 2.3 Nomograma para determinar pérdidas por accesorios en red neumática (Peláez, 2002)

2.5.3.3 Iluminación

En el Art. 56 dicta que los niveles de iluminación para que los trabajadores desarrollen sus actividades con seguridad y sin causar daños a la vista se los debe calcular tomando en consideración la tabla 2.2 que se muestra a continuación:

Tabla 2.2 Cantidad de luxes recomendado de acuerdo con las actividades que se desarrollan.

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.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalle como: fabricación de productos de hierro y acero, talleres de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalle, 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 detalle, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión, electrónicos, relojería.

(IESS & SGRT, 2016)

De igual manera la normativa INEN 1154 acerca de iluminación natural de edificios para fábricas y talleres, la cual en la Tabla 1 de valores recomendados de iluminación señala que: “Para talleres de ensamble que se encarguen de trabajo medio, como repuestos, ensamble de

motores y de carrocerías de vehículos; necesita una iluminación artificial de 300 luxes y un factor de luz natural de 3,75” (INEN, 1984).

Para determinar el diseño de la iluminación que se necesita en cada una de las áreas del establecimiento se deben calcular los siguientes factores:

- Índice del local a iluminar
- Coeficiente de utilización flujo luminoso requerido
- Número de luminarias requeridas

Para calcular el coeficiente de utilización de cada una de las áreas a iluminar se debe utilizar los datos de la figura 2.4

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.61	0.58	0.60	0.59	0.58	0.52	0.51	0.47	0.51	0.47	0.46
0.80	0.72	0.67	0.71	0.69	0.67	0.61	0.60	0.56	0.60	0.56	0.55
1.00	0.81	0.75	0.79	0.77	0.74	0.69	0.68	0.64	0.67	0.64	0.62
1.25	0.89	0.81	0.87	0.83	0.80	0.75	0.75	0.71	0.74	0.71	0.69
1.50	0.94	0.86	0.92	0.88	0.85	0.80	0.79	0.76	0.78	0.75	0.73
2.00	1.03	0.92	1.00	0.95	0.91	0.87	0.86	0.83	0.85	0.83	0.81
2.50	1.08	0.95	1.05	1.00	0.95	0.91	0.90	0.88	0.89	0.87	0.85
3.00	1.12	0.98	1.09	1.03	0.97	0.94	0.93	0.91	0.92	0.90	0.88
4.00	1.16	1.01	1.13	1.06	1.00	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.91
5.00	1.19	1.02	1.15	1.08	1.01	0.99	0.97	0.96	0.96	0.95	0.92

Figura 2.4 Coeficiente de utilización para luminarias
(Philips, 2002)

2.5.3.4 Techos y pisos

Se debe realizar una inspección para conocer el estado en que se encuentran los techos y pisos del taller. Para los techos se debe considerar que el material de estos sea el apropiado para proteger a los trabajadores de las inclemencias del clima y tengan la altura adecuada para evitar inconvenientes a la hora del ingreso y salida de vehículos, esto se lo debe realizar tomando en consideración la altura promedio de los automotores que van a ingresar al establecimiento. Para

los pisos en necesario considerar el material por el cual están constituidos, verificar que la superficie de este se encuentre nivelada y que también cuente con la respectiva señalización.

2.5.3.5 Baños

En los baños lo que se debe tener en cuenta es que tengan la cantidad suficiente de sanitarios, duchas, urinarios y lavabos; con las respectivas condiciones sanitarias para satisfacer las necesidades de los trabajadores. Para determinar el número correcto de dichos elementos, por cada empleado se debe tomar en consideración las recomendaciones que se describen en el decreto ejecutivo 2393.

2.5.3.6 Almacenamiento de combustibles

Se debe realizar una inspección del tanque de almacenamiento verificando si cumple con las especificaciones técnicas y dispositivos de seguridad adecuados como se lo menciona en la normativa NTE INEN 2251. También se debe realizar un reconocimiento del lugar donde se va a instalar el depósito, ya que este debe tener las condiciones necesarias para evitar cualquier tipo de siniestro.

2.5.3.7 Señalización industrial

Para determinar la señalización industrial a utilizar, se realizó un análisis de todos los factores de riesgo que acechan a los trabajadores, y el lugar donde se pueden suscitar, con lo cual se podrá determinar el tipo de señalética a utilizar y la ubicación estratégica de cada una de ellas. Cabe mencionar que se debe tomar en consideración la normativa NTE INEN 439, la cual establece las señales, colores y símbolos de seguridad.

2.5.3.8 Tratamiento de desechos

Se debe conocer si el Taller hace uso de técnicas de manejo de desechos, como; aceites usados, filtros usados, chatarra, entre otros; y si los métodos que se están utilizando son los adecuados para controlar la contaminación que se genera, producto de las actividades que se realizan dentro del taller. Finalmente, si estos métodos cumplen con la normativa NTE INEN 2266.

2.5.3.9 Equipos y herramientas

Se realizó un inventario de todos los equipos y herramientas que tiene a cargo el Taller de Mantenimiento Automotriz, para dar a conocer el estado actual de cada uno de ellos, y así poder

determinar si requieren algún tipo de mantenimiento o su reposición completa, sobre todo de aquellas herramientas que sean indispensables para el normal desarrollo del trabajo cotidiano.

2.5.4 IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVAS PARA MANEJO DE TALLERES

Las normativas nacionales e internacionales que se utilizaron para el desarrollo de la propuesta de adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz, se las obtuvo tomando en cuenta los factores fundamentales que hay que controlar dentro del establecimiento. Por su parte, la implementación de normativas relacionadas con seguridad industrial y salud laboral son de vital importancia para velar por la seguridad de cada uno de los empleados, conociendo los riesgos a los cuales están expuestos. Otro aspecto importante que se debe considerar para el funcionamiento correcto de un taller es la contaminación ambiental, que se produce por los diferentes mantenimientos que se realizan dentro del establecimiento. Para cumplir con las ordenanzas nacionales propuestas por los organismos de control, se deben implementar sistemas de gestión ambiental, que aporten en la disminución de los agentes contaminantes que se derivan de las actividades propias del taller.

2.5.5 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN POR MEDIO DE ENTREVISTAS

Las interrogantes se las formuló con el objetivo de conocer los inconvenientes que tienen los trabajadores para desarrollar sus actividades, además de la forma en que se maneja el establecimiento con respecto a la seguridad industrial, salud laboral y gestión ambiental. Las entrevistas además sirvieron para conocer su punto de vista sobre el día a día en su labor. Cabe señalar que estas encuestas serán expuestas al jefe del taller y a los técnicos, con el fin de corroborar la información recopilada en inspecciones realizadas con anterioridad, a las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz.

2.5.6 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con toda la información recopilada se realizará un análisis que permita establecer las falencias que tiene el Taller de Mantenimiento Automotriz, las cuales se deben tomar en consideración al momento de desarrollar la propuesta para la adecuación del lugar.

2.5.7 SIMULACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

Para la distribución de las áreas de trabajo del establecimiento, se utilizó el software Sketchup, mediante el cual se realizó un bosquejo en donde se representa, de una manera clara, la distribución que se propone implementar para las diferentes áreas de trabajo.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se da a conocer el desarrollo de la propuesta para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos. También se muestran los resultados y mejoras que se pretenden obtener, al poner en marcha la propuesta en mención.

3.1 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DEL TALLER

A continuación, se da a conocer el estado en que se encontraron las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz, con una descripción breve de las falencias descubiertas, mismas que perjudican a los trabajadores y al normal desarrollo de sus actividades, privándolos de hacer su labor cómodamente, y sobre todo, en un ambiente adecuado.

3.1.1 ESPACIO FÍSICO DISPONIBLE

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos está conformado por varias secciones de trabajo, tales como: torno y soldadura, mecánica general, electromecánica, vulcanizadora, estación de combustible y almacén de repuestos. Estas zonas funcionan en un área total de 300 m². Carecen de delimitación de espacio entre ellas, lo que ocasiona desorganización y malestar en los trabajadores, pues no cuentan con las medidas necesarias que garanticen un lugar de trabajo propicio, cómodo y seguro.

3.1.2 INSTALACIONES

Las instalaciones con las que cuenta el Taller de Mantenimiento Automotriz se encuentran en malas condiciones. No cumplen con ningún tipo de normas de seguridad que salvaguarden la integridad de los trabajadores, ni tampoco obedecen a alguna medida reguladora de impacto ambiental, la cual debería controlar las actividades que se llevan a cabo en dicho taller.

A continuación, se mencionan los aspectos principales que se inspeccionaron dentro de estas instalaciones:

3.1.2.1 Instalación eléctrica

El Taller de Mantenimiento Automotriz, al ser un establecimiento que también cuenta con un área de torno y soldadura, requiere de una alta intensidad de corriente para el normal

funcionamiento de sus máquinas y equipos, sin embargo, presentó una mala distribución del cableado eléctrico, poniendo en riesgo al personal que se desempeña en dicha área.



Figura 3.1 Instalaciones eléctricas del taller

3.1.2.2 Instalación neumática

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, posee dos compresores que se utilizan para accionar tanto los equipos del área de vulcanizado, como las herramientas neumáticas de la sección de mecánica general. Dicho taller carece de una red neumática. Los equipos y herramientas que funcionan mediante aire comprimido son conectados directamente desde el compresor, sin utilizar ningún elemento de seguridad, como: filtros, reguladores de presión, llaves de purga, entre otros; los cuales son encargados de evitar accidentes, así como prevenir averías en los equipos.



Figura 3.2 Instalaciones neumáticas incorrectas

3.1.2.3 Iluminación

La iluminación artificial dentro de las áreas de trabajo es escasa, ya que estas no cumplen con normativa de construcción industrial, lo cual afecta a los trabajadores a la hora de realizar trabajos de mantenimiento.



Figura 3.3 Iluminación deficiente en áreas de trabajo

3.1.2.4 Techos

La cubierta que posee el Taller de Mantenimiento Automotriz es insuficiente, debido a que no cubre a todas las áreas de trabajo. Gracias a este inconveniente, los insumos, herramientas y piezas de maquinarias se deterioran rápidamente. Por otra parte, el pequeño techo existente se encuentra en pésimas condiciones, dejando prácticamente a la intemperie a los trabajadores, quienes tienen que lidiar con las inclemencias del tiempo.

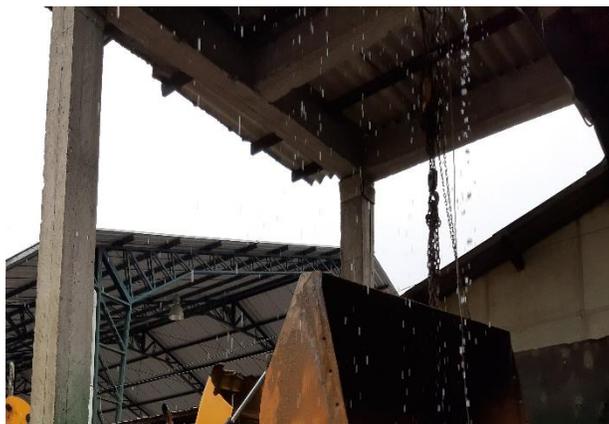


Figura 3.4 Cubierta del taller de mantenimiento en mal estado

3.1.2.5 Pisos

El 70% de los pisos del Taller de Mantenimiento Automotriz no son de pavimento, por ende no cuentan con una superficie nivelada, ni con las condiciones de seguridad requeridas: señalización, desagües, trampas de residuos, entre otros. Estas fallencias aumentan la contaminación ambiental en el establecimiento.



Figura 3.5 Pisos sin pavimentar y desnivelados

3.1.2.6 Baños

Los servicios higiénicos en el taller son inapropiados. No tienen asepsia, señalización, ni servicio eléctrico; lo cual causa incomodidad al personal.

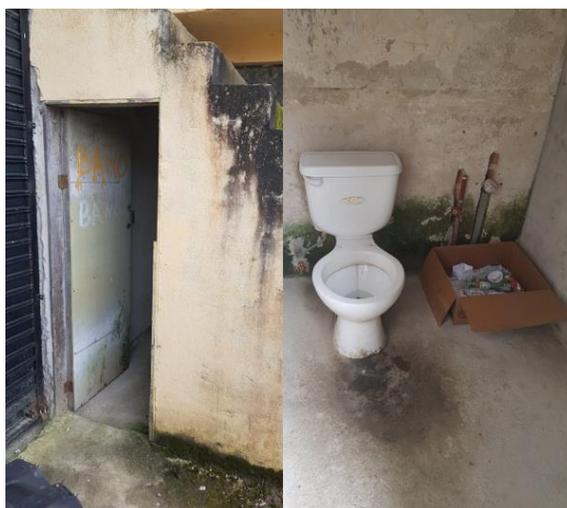


Figura 3.6 Servicios higiénicos para trabajadores del taller

3.1.2.7 Equipos y herramientas

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos no cuenta con las herramientas necesarias para realizar los mantenimientos de la flota vehicular. Adicionalmente, algunos de los equipos y herramientas existentes se encuentran deteriorados debido al constante uso.



Figura 3.7 Equipos y herramientas del taller de mantenimiento

3.1.2.8 Almacenamiento de combustibles

Los combustibles en el Taller de Mantenimiento Automotriz son acopiados sin respetar ninguna normativa de seguridad. Los tanques de almacenamiento no poseen señalización ni etiquetas informativas de su contenido, y se encuentran situados a pocos metros del taller de soldadura, creando un peligro constante, ya que esta irregularidad puede ocasionar un incendio de gran magnitud.



Figura 3.8 Tanques para almacenamiento de combustibles

3.1.2.9 Tratamiento de desechos

Dentro de las instalaciones del taller, el manejo de los desechos generados por el trabajo diario es incorrecto, tal como se puede visualizar en la figura 3.9. Esta falencia puede afectar seriamente a la salud de los empleados, al tiempo que aumenta la contaminación ambiental en general.



Figura 3.9 Mal manejo de desechos dentro del taller de mantenimiento

3.1.2.10 Señalización industrial

Como ya se mencionó anteriormente, el Taller de Mantenimiento Automotriz carece de delimitación de zonas de trabajo, así como de señalización industrial. Esta contrariedad eleva las posibilidades de que se presenten accidentes en las áreas de trabajo, amenazando la integridad del personal.



Figura 3.10 Escasa señalización industrial dentro de las áreas de trabajo

3.2 ANÁLISIS DE ENTREVISTAS REALIZADAS

A continuación, se exponen el análisis e interpretación de los datos obtenidos mediante las entrevistas realizadas a los técnicos y al jefe del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos.

3.2.1 INTERPRETACIÓN DE ENTREVISTA REALIZADA AL JEFE DEL TALLER

La entrevista dirigida al jefe del taller fue direccionada sólo para él. De ella, se obtuvieron las siguientes respuestas, con su análisis e interpretación correspondiente:

Pregunta 1. ¿Conoce las normativas ISO 14001?



Figura 3.11 Resultado de conocimientos sobre normativas ISO 14001

Análisis: El Jefe del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos menciona que desconoce sobre las normativas ISO 14001, por ello se deduce que el taller no cuenta con una adecuada gestión ambiental.

Pregunta 2. ¿El taller automotriz cuenta con algún plan de manejo ambiental?



Figura 3.12 Resultado sobre existencia de plan de manejo ambiental.

Análisis: De acuerdo con los resultados obtenidos, el Taller de Mantenimiento Automotriz no cuenta con un plan de manejo ambiental, lo cual puede ocasionar daños tanto en el medio ambiente como en la salud de los trabajadores.

Pregunta 3. ¿Qué aspectos ambientales están asociados con el taller de acuerdo con las actividades que se ejecutan en este?

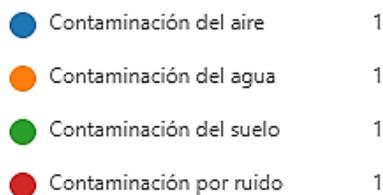


Figura 3.13 Resultado sobre aspectos ambientales asociados con el taller.

Análisis: Como se observa en los resultados obtenidos, el Taller de Mantenimiento Automotriz, de acuerdo con las actividades que se ejecutan, genera contaminación tanto al aire, al agua, al suelo y por ruido; lo que es preocupante por su afectación al medio ambiente.

Pregunta 4. ¿Qué procedimiento se utiliza en el taller para el manejo de filtros y aceites?

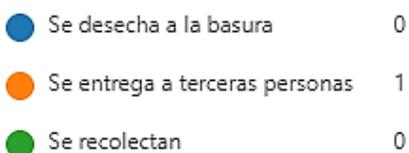


Figura 3.14 Resultado sobre procedimientos para filtros y aceites.

Análisis: En cuanto al manejo de filtros y aceites, el Taller de Mantenimiento Automotriz hace la entrega de estos desechos a terceras personas, reduciendo de cierta manera los niveles de contaminación producidos en el taller.

Pregunta 5. ¿Existe algún programa de mejora continua mediante el cual se perfeccionen las actividades que se desarrollan dentro del taller automotriz, utilizando las herramientas adecuadas y cumpliendo con los objetivos establecidos?



Figura 3.15 Resultado sobre existencia de programa de mejora continua.

Análisis: Al no existir un programa de mejora continua que permita el cumplimiento de los objetivos planteados, el desarrollo adecuado de las actividades dentro del taller automotriz se verá afectado, pues esto repercute en los resultados finales del trabajo.

Pregunta 6. ¿Conoce las normativas OHSAS 18001?



Figura 3.16 Resultado sobre conocimiento de normativas OHSAS 18001

Análisis: Los resultados indican que el Jefe de Taller desconoce sobre las normativas OHSAS 18001, por ello se concluye que el taller automotriz no cuenta con un adecuado manejo de seguridad industrial y salud ocupacional.

Pregunta 7. ¿El taller cuenta con algún plan de seguridad, higiene y salud ocupacional que brinde buenas condiciones de trabajo?



Figura 3.17 Resultado sobre existencia de plan de seguridad, higiene y salud ocupacional.

Análisis: De acuerdo con los resultados obtenidos, el Taller de Mantenimiento Automotriz no cuenta con un plan de seguridad y salud ocupacional, siendo los directos afectados de esta falencia los trabajadores, mismos que laboran sin ninguna norma de seguridad que los proteja en caso de presentarse accidentes laborales.

Pregunta 8. ¿Facilitan a los trabajadores del taller automotriz los medios de protección y seguridad personal necesarios?



Figura 3.18 Resultado sobre prestación de medios de protección y seguridad personal.

Análisis: El personal del taller automotriz al no contar con los medios de protección y seguridad personal necesarios, se encuentra expuesto durante su jornada de trabajo a riesgos laborales que ponen en peligro su vida.

Pregunta 9. ¿Cada qué tiempo se realizan labores de limpieza en el taller automotriz?



Figura 3.19 Resultado sobre frecuencia de limpieza en el taller.

Análisis: Las labores de limpieza en el Taller de Mantenimiento Automotriz se las realiza una vez por semana, provocando que el establecimiento no cuente con una adecuada organización en sus diferentes áreas de trabajo. Sin duda, este contratiempo entorpece el correcto desarrollo laboral.

Pregunta 10. ¿El taller automotriz cuenta con algún plan de emergencia contra incendios?

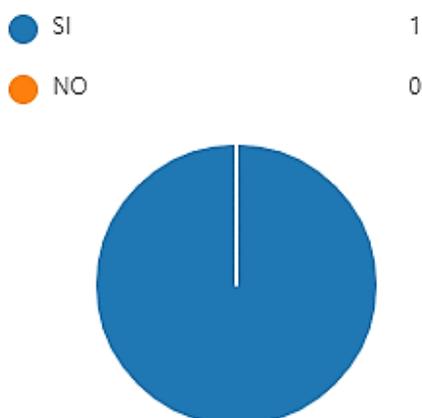


Figura 3.20 Resultado sobre existencia de plan de emergencia contra incendios.

Análisis: De acuerdo con los resultados obtenidos, el Taller de Mantenimiento Automotriz sí cuenta con un plan de emergencia contra incendios, lo cual asegura la integridad del personal, que en emergencias de este tipo estará a salvo.

Pregunta 11. ¿Considera que le taller automotriz cuenta con una adecuada organización de sus áreas de trabajo?



Figura 3.21 Resultado sobre la existencia de organización de las áreas de trabajo.

Análisis: Las instalaciones actuales del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos no se encuentra bien distribuidas y organizadas, razón por la cual se crea un ambiente inadecuado para el desarrollo de las diferentes actividades que allí se desempeñan.

Pregunta 12. ¿Cuáles son las áreas de trabajo más utilizadas dentro del taller automotriz?

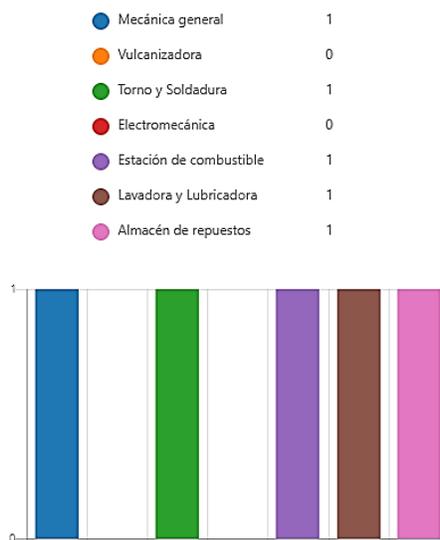


Figura 3.22 Resultado de áreas de trabajo más utilizadas en el taller.

Análisis: Según los datos obtenidos se determina que el Taller de Mantenimiento Automotriz realiza el mayor número de actividades en las áreas de mecánica general, torno y soldadura, lavadora y lubricadora, estación de combustible y almacén de repuestos.

Pregunta 13. ¿Qué tipo de mantenimiento es el más realizado dentro del taller automotriz?

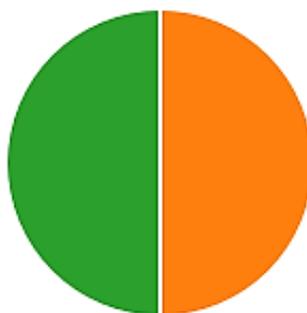


Figura 3.23 Resultado de mantenimiento más realizado en el taller.

Análisis: Los tipos de mantenimientos mayormente empleados en el parque automotor del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos son el preventivo y correctivo. Al utilizar estos tipos de mantenimiento, existe un mayor gasto de recursos, de allí se deduce que el taller no cuenta con un plan que permita el diagnóstico previo a fallas.

Pregunta 14. ¿Considera que las dimensiones del taller son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular?

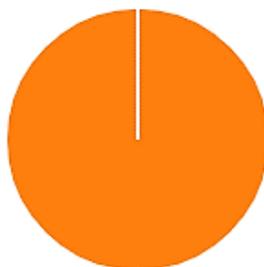
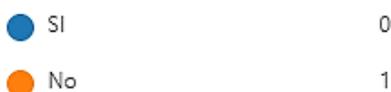


Figura 3.24 Resultado sobre dimensiones adecuadas del taller.

Análisis: Las instalaciones actuales del Taller de Mantenimiento Automotriz no cuentan con las dimensiones suficientes para llevar a cabo las labores cotidianas con toda la flota vehicular, por lo que es necesario un rediseño de la organización y distribución de las áreas de trabajo.

Pregunta 15. ¿El personal ha participado en seminarios de formación y capacitación técnica que permitan mejorar las condiciones de trabajo dentro del taller automotriz?



Figura 3.25 Resultado de participación de trabajadores en seminarios.

Análisis: Los trabajadores han sido partícipes de seminarios de formación y capacitación técnica, los cuales les han permitido mejorar su desempeño dentro del taller automotriz.

3.2.2 INTERPRETACIÓN DE ENTREVISTA REALIZADA A TÉCNICOS DEL TALLER

El análisis e interpretación de los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a los técnicos del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, se los expone a continuación:

Pregunta 1. ¿A qué tipo de factores ambientales se encuentra expuesto durante su jornada laboral?

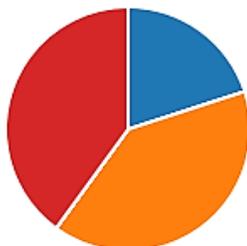
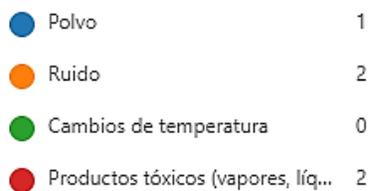


Figura 3.26 Exposición a factores ambientales.

Análisis: El taller automotriz al no contar con un plan de manejo ambiental expone a los trabajadores a agentes perjudiciales, como: polvo, ruido y productos tóxicos; durante su jornada laboral, afectando a su salud y bienestar general.

Pregunta 2. ¿Conoce la importancia del reciclaje de los residuos producidos en el taller?



Figura 3.27 Conocimiento sobre la importancia del reciclaje.

Análisis: Al existir una falta de conocimiento por parte de los trabajadores, referente al reciclaje de desechos producidos dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz, el tratamiento que se les da es inadecuado, por lo cual se generará mayor contaminación ambiental.

Pregunta 3. ¿Conoce usted si en el taller se realiza algún tipo de tratamiento de aguas previo a ser enviadas por los drenajes?



Figura 3.28 Resultado sobre tratamiento de aguas.

Análisis: Según los datos obtenidos por parte de los trabajadores del Taller de Mantenimiento Automotriz, no se realiza ningún tipo de tratamiento de aguas. Esto es preocupante, ya que afecta directamente al medio ambiente, aumentando considerablemente la contaminación.

Pregunta 4. ¿Qué equipos de protección personal utiliza dentro del taller?

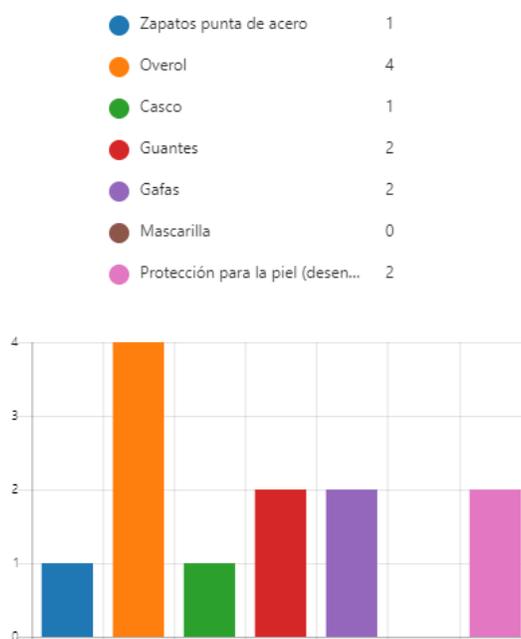


Figura 3.29 Utilización de equipos de protección personal.

Análisis: Los trabajadores del taller de mantenimiento automotriz hacen uso de diferentes medios de protección personal, siendo los más comunes: el overol, las gafas, los guantes y los

productos para la protección de la piel. Los menos empleados son: el casco y los zapatos punta de acero. Por otra parte, se conoce que no hacen uso de mascarillas. Es importante resaltar que el uso correcto de todos estos medios de protección son muy necesarios para precautelar la salud del trabajador.

Pregunta 5. ¿Qué tipo de riesgos están presentes en su lugar de trabajo?

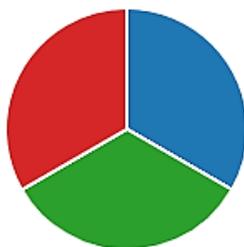
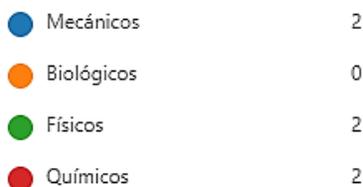


Figura 3.30 Riesgos laborales.

Análisis: Dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos: mecánicos, físicos y químicos; por lo que es importante el uso de medios protección personal que permitan precautelar su bienestar durante la jornada laboral.

Pregunta 6. ¿A qué tipo de peligros se encuentra expuesto frecuentemente en su lugar de trabajo?

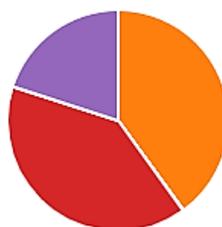
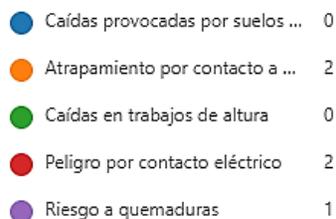


Figura 3.31 Exposición a riesgos laborales.

Análisis: Debido a la falta de sistemas de seguridad industrial y salud ocupacional, los riesgos más evidentes a los que están expuestos los trabajadores dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz, son atrapamiento por contacto a maquinas, peligro por contacto eléctrico y riesgos a quemaduras.

Pregunta 7. ¿Tiene conocimiento sobre el efecto en la salud que provoca el manejo de combustibles, grasas lubricantes, polvos y desechos?



Figura 3.32 Conocimiento sobre los efectos en la salud.

Análisis: La manipulación de combustibles, grasas lubricantes, polvos y desechos en general; sin ningún tipo de protección; son perjudiciales para quienes los manejan. La falta de conocimiento sobre sus efectos, puede ocasionar daños irreversibles en la salud de los trabajadores.

Pregunta 8. ¿El taller automotriz cuenta con una adecuada señalización en las áreas de trabajo?

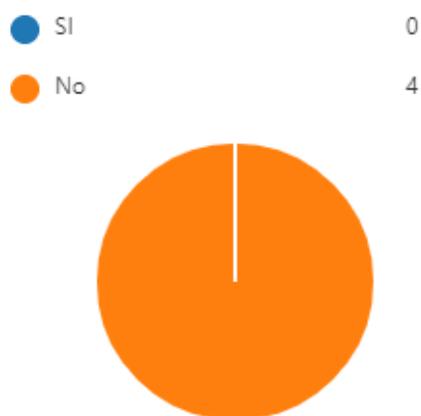


Figura 3.33 Existencia de señalización dentro del taller.

Análisis: El Taller de Mantenimiento Automotriz no cuenta con una adecuada señalización e información en las áreas de trabajo. Esto puede ocasionar accidentes laborales, que pongan en peligro la vida y salud del personal.

Pregunta 9. ¿Tiene conocimiento sobre algún plan de emergencia que se emplee dentro del taller para manejar adecuadamente las situaciones de peligro?

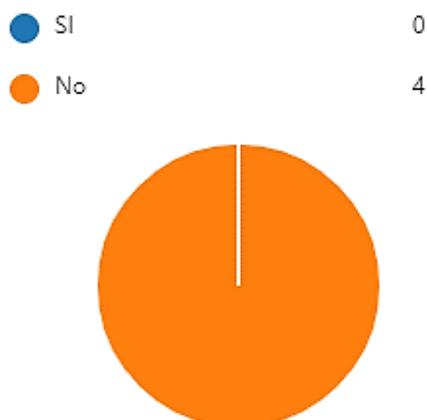


Figura 3.34 Existencia de un plan de emergencia.

Análisis: Los trabajadores del Taller de Mantenimiento Automotriz no se encuentran preparados para un siniestro, ya que afirman desconocer lo que deben realizar en dichas circunstancias, pues el establecimiento para el que laboran no les ha proporcionado un plan de emergencia.

Pregunta 10. ¿Considera que el taller automotriz cuenta con una adecuada distribución de las áreas de trabajo?

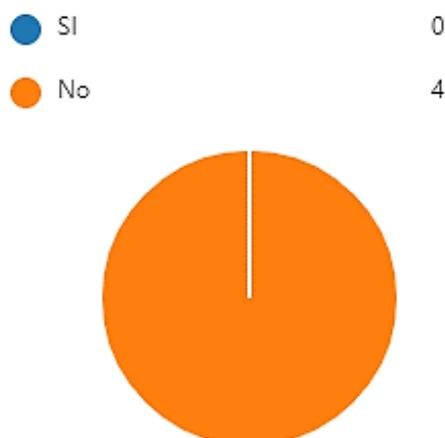


Figura 3.35 Adecuada distribución de áreas de trabajo.

Análisis: La infraestructura actual del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos no se encuentra bien distribuida, por lo que es necesario considerar una adecuación de estas instalaciones, que favorezcan al desempeño adecuado de las diferentes actividades que allí se realizan.

Pregunta 11. ¿Considera que las instalaciones del taller brindan las comodidades necesarias para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de la flota vehicular?



Figura 3.36 Comodidades para operaciones de mantenimiento.

Análisis: Al no contar con una infraestructura bien distribuida y organizada, los trabajadores deben realizar un mayor esfuerzo, lo cual significará el uso de más horas de trabajo para cumplir con sus labores.

Pregunta 12. ¿Cuenta con un cronograma para llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular?

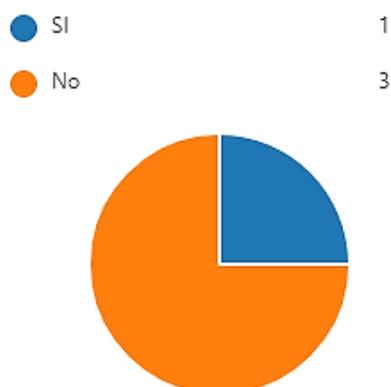


Figura 3.37 Uso de cronograma para mantenimiento.

Análisis: Un 75% de los trabajadores dan a conocer que no cuentan con un cronograma que les permita llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular, esto podría ocasionar retrasos en las entregas y gastos innecesarios de recursos.

Pregunta 13. ¿Una vez culminado el mantenimiento o reparación del vehículo se realiza una prueba de ruta?

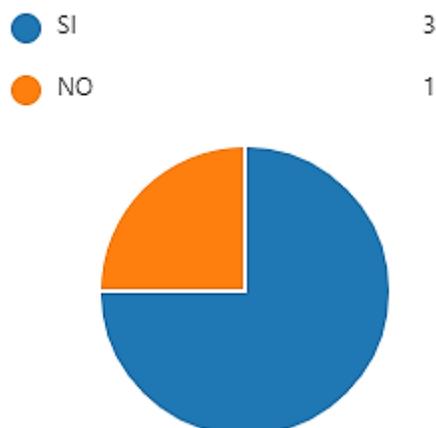


Figura 3.38 Realización de prueba de ruta.

Análisis: Por lo general los trabajadores del Taller de Mantenimiento Automotriz sí realizan pruebas de ruta una vez culminado el mantenimiento en los automotores. Esto permite verificar que el daño ha sido reparado de manera correcta.

Pregunta 14. ¿Ha participado de seminarios o capacitaciones técnicas que le han permitido brindar un mejor servicio de mantenimiento?

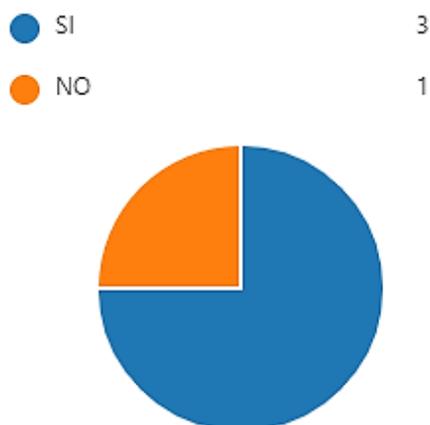


Figura 3.39 Resultado sobre dimensiones adecuadas del taller.

Análisis: El 75% de los trabajadores mencionan que han sido parte de seminarios de formación y capacitación técnica, mismos que les han permitido ampliar sus conocimientos y mejorar su desempeño dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz.

3.3 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RECOPIADA

Gracias a toda la información adquirida mediante inspecciones visuales y técnicas, además de la realización de entrevistas a trabajadores y jefe del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, se pudo obtener los resultados que se mencionan en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Resumen de situación actual de infraestructura del taller de mantenimiento automotriz.

ASPECTOS	SITUACIÓN ACTUAL
Espacio físico disponible	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio físico inadecuado. • Falta de delimitación de áreas de trabajo. • Inadecuada organización de las áreas de trabajo.
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones eléctricas inapropiadas. • Instalaciones neumáticas inadecuadas. • Ausencia de sistema de ventilación en el taller. • Techos y pisos del taller inadecuados y en mal estado. • Sanitario en malas condiciones. • Bodega desorganizada y mal distribuida. • No se respeta ninguna normativa para almacenamiento de combustibles.
Equipos y herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de equipos esenciales para mantenimiento de vehículos. • Falta de herramientas especiales. • Mala utilización de herramientas existentes en el taller.

A continuación, se indica las deficiencias que tiene el Taller de Mantenimiento Automotriz con el manejo de normativas de seguridad industrial y salud ocupacional.

Tabla 3.2 Resumen de situación actual sobre aspectos de seguridad y salud industrial.

ASPECTOS	SITUACIÓN ACTUAL
Norma OHSAS 18001	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de información y utilización de normativas. • Carece de un plan para mejorar la seguridad industrial y salvaguardar la salud de los trabajadores. • El taller no posee políticas ni objetivos planteados para una mejora continua.
Seguridad y salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Carece de equipos de protección personal. • Poca señalización industrial en las áreas de trabajo. • Falta de limpieza en las estaciones de trabajo del taller.
Seguridad ante emergencias	<ul style="list-style-type: none"> • No existen rutas destinadas para evacuación ante una emergencia. • Falta de señalización de salvamento. • Ausencia y mala distribución de implementos para prevención de incendios.

En la tabla 3.3 se indica las irregularidades que se presentan en el taller, respecto al manejo de normas de gestión ambiental.

Tabla 3.3 Resumen de situación actual sobre los aspectos de gestión ambiental en el taller.

ASPECTOS	SITUACIÓN ACTUAL
Norma ISO 14001	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de información y utilización de normativas. • Carece de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA). • No posee políticas ni objetivos planteados para una mejora continua.
Manejo de desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada clasificación de los desechos sólidos. • Tratamiento incorrecto de aceites usados. • El taller no posee un sistema de tratamiento de residuos.
Medidas ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación al suelo. • Contaminación al aire. • Ausencia de un sistema de drenaje en las instalaciones del taller. • No existen trampas de agua y aceite en las instalaciones del taller.

3.4 PROPUESTA PARA ADECUACIÓN DEL TALLER

Para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, se deben considerar varios factores favorables para los trabajadores: iluminación, temperatura y distribución correcta de áreas y servicios para cumplir con los diferentes reglamentos y ordenanzas planteadas en el país.

Tomando en consideración estos reglamentos, se deben distribuir los diferentes elementos y áreas, que conforman el taller, de una manera estratégica, para así evitar accidentes laborales. El cuidado y la salud de cada uno de los trabajadores, debe considerarse como un aspecto primordial en el diseño y distribución del Taller de Mantenimiento Automotriz.

El diseño del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos se lo realizó con el software Sketchup. El bosquejo de la estructura, con las diferentes áreas del taller correctamente distribuidas, además de los elementos que lo conformarán, se visualiza de una manera clara gracias a la tecnología 3D.

En la figura 3.40 se puede observar el diseño que fue propuesto al GAD Municipal de Sucumbíos



Figura 3.40 Diseño del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos

3.4.1 DIMENSIONAMIENTO

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos no cuenta con una superficie adecuada para la distribución de las áreas de trabajo, ya que su área es de 300 metros cuadrados. Tomando en consideración la normativa, se recomienda trasladar el taller a un terreno que dispone el GAD Municipal de Sucumbíos, el cual cuenta con una área total de 2000 metros cuadrados. Allí se podría realizar la distribución correcta de las diferentes secciones de trabajo: torno y soldadura, mecánica general, electromecánica, vulcanizadora, lavadora y lubricadora, estación de combustible, almacén de repuestos y bodega.

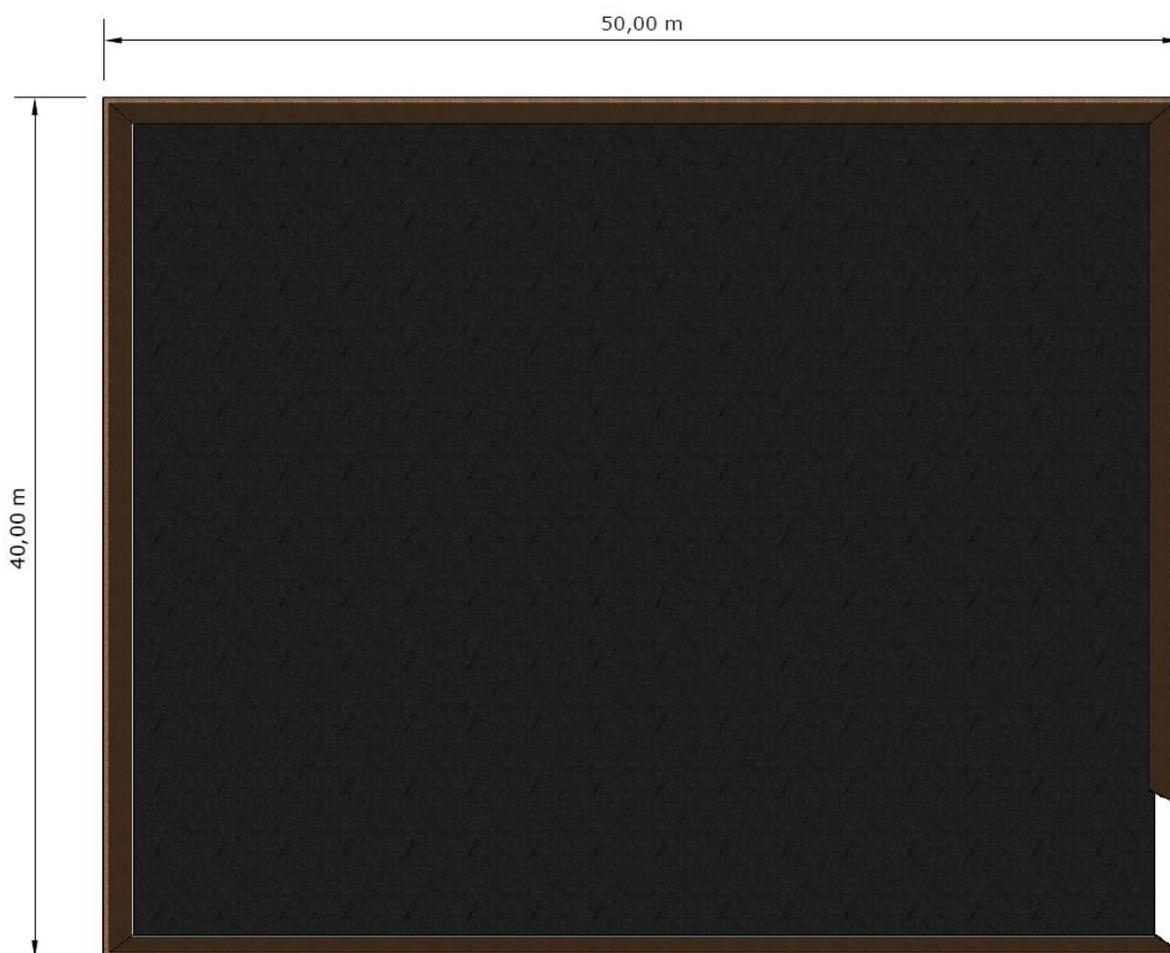


Figura 3.41 Área destinada para el Taller de Mantenimiento Automotriz

Teniendo a disposición un área más amplia se lograrán distribuir de mejor manera las secciones de trabajo del Taller de Mantenimiento Automotriz, evitando así el tráfico interno de vehículos, y mejorando las condiciones de trabajo de los empleados.

3.4.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

3.4.2.1 Mecánica general

En esta área se van a dar solución a todas las averías mecánicas de los vehículos, cabe mencionar que esta sección va a estar dividida en dos partes, una para vehículos livianos y otra para pesados. En la segunda se debe construir una rampa de hormigón, para facilitar el mantenimiento de los automotores.

3.4.2.2 Torno y soldadura

Esta área está destinada a realizar trabajos de mecanizado. Debe contar con los equipos adecuados para tener la capacidad de realizar cualquier tipo de mantenimientos que requieran los vehículos.

3.4.2.3 Electromecánica

Área propuesta para dar solución a las averías eléctricas y electrónicas que puedan presentar los vehículos de la flota vehicular del GAD Municipal de Sucumbíos. Esta sección debe contar con los respectivos equipos de diagnóstico.

3.4.2.4 Área de ruedas y neumáticos

Área propuesta para realizar trabajos de alineación y balanceo de neumáticos, además de reparación de llantas.

3.4.2.5 Lavadora y lubricadora

En esta área se propone construir una rampa de hormigón, a fin de facilitar los cambios de aceite y engrase de los diferentes vehículos.

3.4.2.6 Bodegas

En el Taller de Mantenimiento Automotriz van a existir dos bodegas, una va a estar instalada cerca de la lavadora y lubricadora, en ella se van a almacenar toda clase de lubricantes que utilizan los vehículos, mientras que la otra se instalará cerca de la mecánica general, para almacenar las refacciones automotrices e insumos necesarios para el funcionamiento del taller.

3.4.2.7 Estación de combustibles

En esta área se va a instalar un tanque de 12000 galones, el cual tendrá la misión de almacenar diésel y gasolina, para el abastecimiento del combustible a las diferentes unidades del GAD Municipal de Sucumbíos. Cabe mencionar que este tanque de almacenamiento de combustible, debe ser instalado de acuerdo a la normativa nacional NTE INEN 2251.

3.4.3 DIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS DEL TALLER

El dimensionamiento de cada una de las áreas que conforman el Taller de Mantenimiento Automotriz, se las definió considerando las superficies propicias para su funcionamiento, en conjunto con el número de equipos que van a estar instalados en cada una de ellas.

En la figura 3.42 se representan las medidas de cada una de las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos.

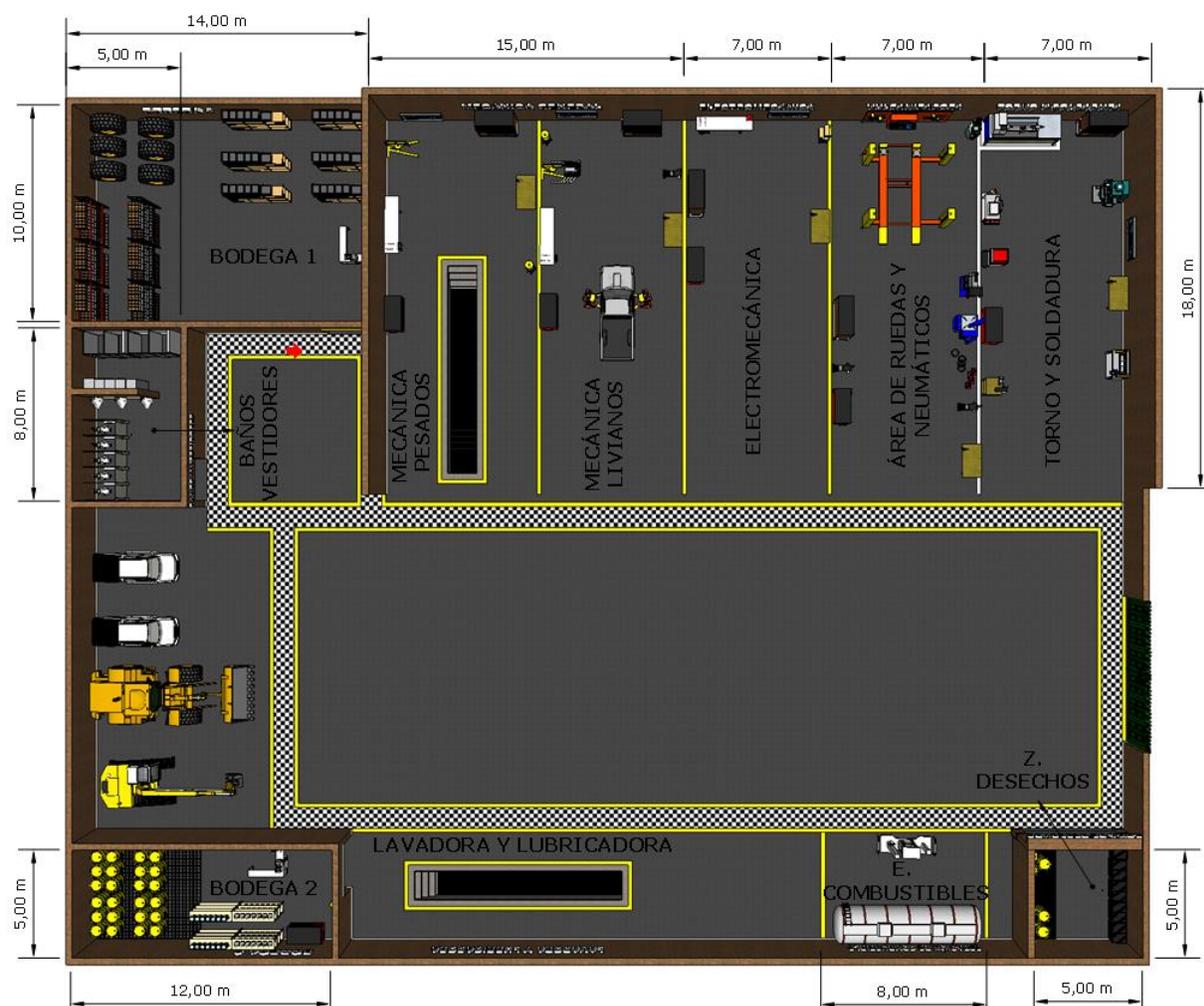


Figura 3.42 Dimensiones de áreas de trabajo del taller de mantenimiento automotriz

En la tabla 3.4 se indica el área en metros cuadrados de cada una de las secciones del Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tabla 3.4 Área total de cada una de las secciones del taller

Sección del taller	Medidas		Área total (m ²)
	Base (m)	Altura (m)	
Mecánica general	15	18	270
Torno y soldadura	7	18	126
Electromecánica	7	18	126
Vulcanizadora	7	18	126
Lavadora y lubricadora	13	10	130
Bodega 1 (almacén de repuestos)	14	10	140
Bodega 2	5	12	60
Deposito para desechos	5	5	25
Baños y vestidores	8	5	40
Estación de combustibles	8	5	40

3.4.4 LAYOUT DEL TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

Se elaboró un layout tomando en consideración las medidas del área total del terreno en el cual se va a construir, especificando la distribución de las áreas de trabajo: mecánica general, torno y soldadura, electromecánica, vulcanizadora, lavadora y lubricadora, bodegas y estación de combustibles; que conforman el Taller de Mantenimiento Automotriz, además de los diferentes espacios destinados para: baños, vestidores y zona para almacenamiento de desechos que se producen el taller.

En la figura 3.43 se da a conocer la propuesta de distribución de las diferentes áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz y los elementos que lo conforman.

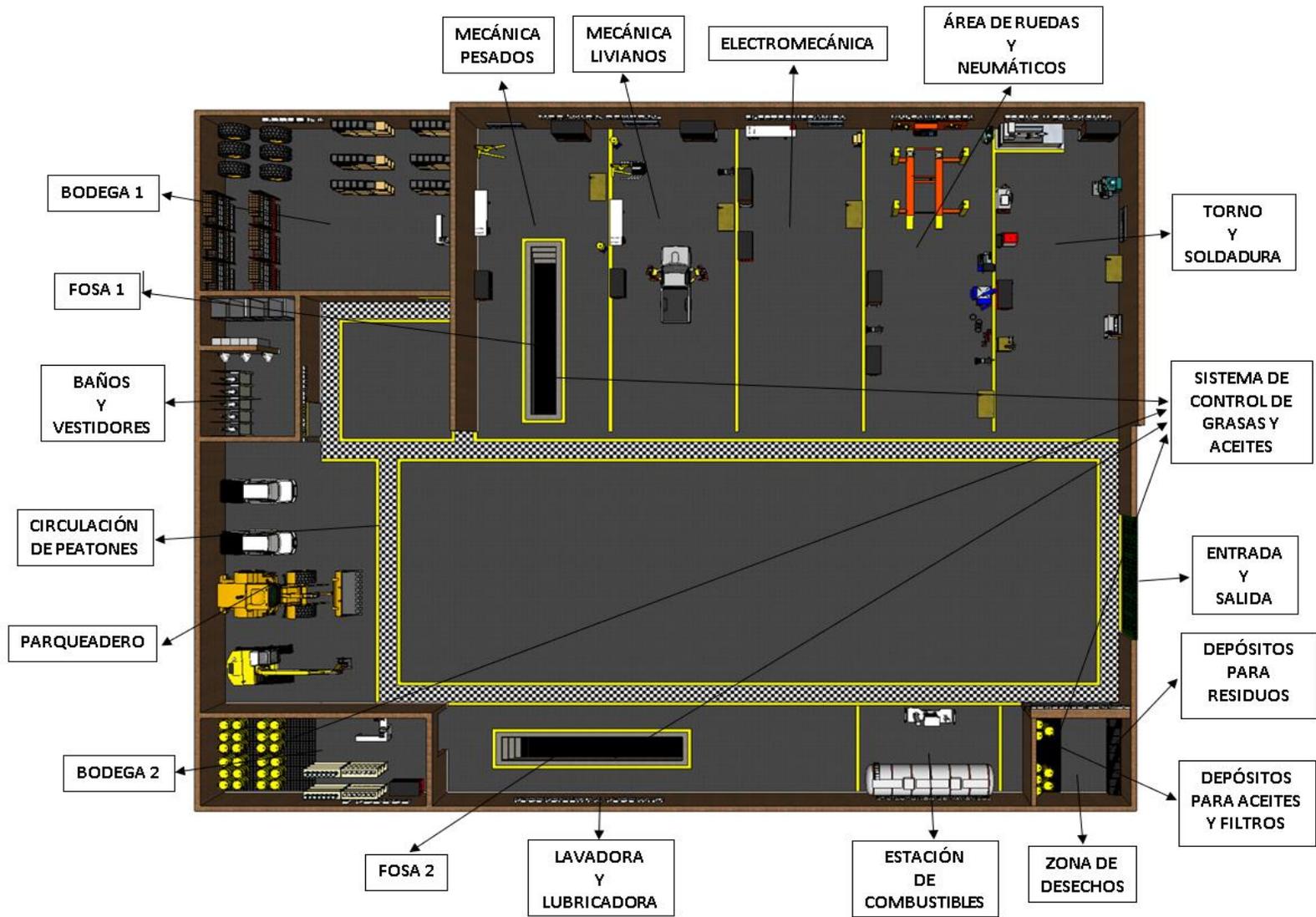


Figura 3.43 Esquema para propuesta del Taller de Mantenimiento automotriz

3.4.5 CARACTERÍSTICAS QUE DEBE TENER EL TALLER

3.4.5.1 Instalaciones eléctricas

Para las instalaciones eléctricas se propone instalar puntos de consumo de 110 y 220 voltios, debido a que el establecimiento cuenta con equipos y máquinas que funcionan a diferentes tensiones. Las tomas de corriente deben situarse en lugares estratégicos para evitar desplazamientos de los trabajadores, y debe existir una cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del trabajo. Deben ser colocados en forma independiente, apoyados en las paredes a una altura de 1,25 m o 1,50 m, medida desde el piso. Si por algún motivo no se pueden anclar a las paredes, deberán ir instalados en brazos articulados.

Cabe mencionar que las líneas eléctricas tienen que estar correctamente instaladas y aseguradas. Deben estar situadas dentro de tuberías de protección para prevenir cualquier siniestro que se pueda presentar en el taller.

Es necesario conocer la potencia requerida por cada uno de los equipos que van a ser conectados a la red eléctrica, puesto que, mediante cálculos, podremos saber la potencia total que se necesita dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz.

A continuación, se muestra la potencia requerida en kilovatios (kW), por cada uno de los equipos que van a estar en funcionamiento dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz, a más de los factores de simultaneidad recomendados, los cuales fueron elegidos tomando en consideración lo recomendado en la tabla 2.2, y un ejemplo mostrado en la guía de diseño de instalaciones eléctricas.

En la tabla 3.5 se detalla la potencia precisada por los equipos conectados a la red eléctrica en el área de torno y soldadura:

Tabla 3.5 Potencia eléctrica requerida por los equipos del área de torno y soldadura.

Equipo	Factor de simultaneidad (K_s)	Potencia nominal (kW)	Potencia requerida (kW)
Soldadora MIG/MAG	0,75	7,5	5,62
Soldadora eléctrica	0,75	12	9
Taladro de pedestal	0,75	2,5	1,88
Torno	0,75	15	11,25
Esmeril	0,75	1,8	1,35
Potencia total requerida en el área (kW)			29,1

A continuación, en la tabla 3.6 se da a conocer la potencia que requieren los equipos de mantenimiento que se manejan en el área de mecánica general:

Tabla 3.6 Potencia eléctrica requerida por los equipos del área de mecánica general.

Equipo	Potencia requerida (kW)	Factor de simultaneidad (K_s)	Potencia requerida (kW)
Elevador	2(13)	1	26
Banco de inyectores	2	0,2	0,4
Cargador de baterías	3	0,2	0,6
Compresor	12	1	12
Potencia total requerida en el área (kW)			39

La potencia eléctrica requerida por los equipos del área de vulcanizadora se lo detalla en la tabla 3.7

Tabla 3.7 Potencia eléctrica requerida por equipos del área de vulcanizadora.

Equipo	Potencia requerida (kW)	Cantidad	Factor de simultaneidad (K _s)	Potencia total requerida (kW)
Balanceadora	4	1	0,75	3
Desmontadora de llantas	4	1	0,75	3
Remachadora de zapatas	5	1	0,75	3,75
Compresor	14	1	1	14
Potencia total requerida en el área (kW)				23,75

Para conocer la potencia eléctrica total requerida para el funcionamiento de todos los equipos, se deben sumar las potencias necesarias en cada área del taller: torno y soldadura (29,1 kW), mecánica general (39 kW) y vulcanizadora (23,75 kW); dando como resultado una potencia eléctrica requerida de 91,85 kW. Adicionalmente, se toma en consideración la carga relacionada a la luminaria del establecimiento y el consumo energético destinado a otros equipos eléctricos que no fueron tomados en cuenta en estos cálculos. Estos factores se los representa como un incremento del 15% en el consumo energético total, por lo cual la potencia requerida en el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos es de 105,63 kW.

Para conocer la potencia que debe entregar el transformador al establecimiento, se debe llevar la cantidad de 105,63 kW en kilovoltio-amperio (kVA). Después de realizar el cálculo se determina que el transformador debe suministrar una potencia de 132,04 kVA. Con la potencia calculada que requiere el taller se recomienda tomar en cuenta las siguientes medidas para el diseño de su sistema eléctrico:

- Se debe instalar un tablero de distribución que resista las cargas involucradas.
- Las tuberías que se van a usar para las instalaciones deben estar sujetas a las paredes o en bandejas aéreas, según lo indica el reglamento.
- El diámetro del cableado utilizado para las conexiones de 110 v en oficinas y bodegas debe ser # 10 AWG, para las conexiones del taller debe ser # 8 AWG y para las tomas de 220 v tiene que ser # 6 AWG.

3.4.5.2 Instalaciones neumáticas

El Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos está conformado también por un área de vulcanizadora, por consiguiente, posee: máquinas, equipos y herramientas que funcionan mediante energía neumática, lo cual demanda fijar la cantidad necesaria de aire comprimido suministrada por los compresores, a través de una red de tuberías.

Para la instalación correcta de la red neumática se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caudal
- Longitud de tubería
- Pérdida de presión y presión de servicio
- Accesorios en la red
- Consumo total de aire

Caudal requerido para equipos neumáticos. A continuación, se detallan las máquinas con su respectivo consumo de aire, que van a estar conectadas a la red neumática

Tabla 3.8 Caudal de aire requerido por los equipos neumáticos.

Elemento	Cantidad	Presión de aire requerida (Bar)	Caudal de aire requerido (l/min)
Desmontadora de llantas	1	10	150
Balanceadora	1	9	110
Llave de impacto ¾ in	1	6,3	180
Llave de impacto 1 in	1	6,3	220
Llave de impacto ½ in	1	6,2	150
Pistola de pulverizar	1	4	6
Lubricadora neumática	1	6	10
Recuperador de aceite	1	3	12
Caudal total de aire requerido (l/min)			838

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el caudal total de aire requerido por los equipos neumáticos es de 838 l/min.

Cálculo de diámetro de tubería. Para escoger el diámetro de la tubería que se va a utilizar en la red neumática del Taller de Mantenimiento Automotriz, es necesario recolectar varios datos técnicos para la ejecución de los cálculos. A continuación, se dan a conocer los datos que se deben tener en consideración para determinar el diámetro de tubería, tomando en cuenta el consumo de aire de cada equipo o herramienta neumática, así como el diseño de la red neumática que se va a emplear.

- Consumo de aire: 838 l/min = 50,28 m³/h.
- Longitud de tubería: 90 m.
- Accesorios de la red: 7 codos, 1 válvula de cierre, 3 elementos en T, 4 compuertas.
- Pérdida de presión: 10 Kpa = 0,1 bar.
- Presión de servicio: 11 bar.

Para establecer el diámetro de tubería provisional se debe utilizar un nomograma, expuesto en la figura 3.44. En él se debe trazar una línea, partiendo de la longitud total de la tubería (90 m),

pasando por el caudal requerido por la instalación neumática ($50,28 \text{ m}^3/\text{h}$) y terminado en el eje 1. Posteriormente, se debe trazar otra línea que parta desde la sección correspondiente a la pérdida de presión admisible en el sistema ($0,1 \text{ bar}$), pasando por el eje 2 y terminado en la sección de presión de funcionamiento, que en este caso es de 11 bares . Finalmente, se tienen que unir con una línea los puntos de intersección del eje 1 y 2, esta línea corta la sección de diámetro nominal, indicando la medida de la tubería provisional.

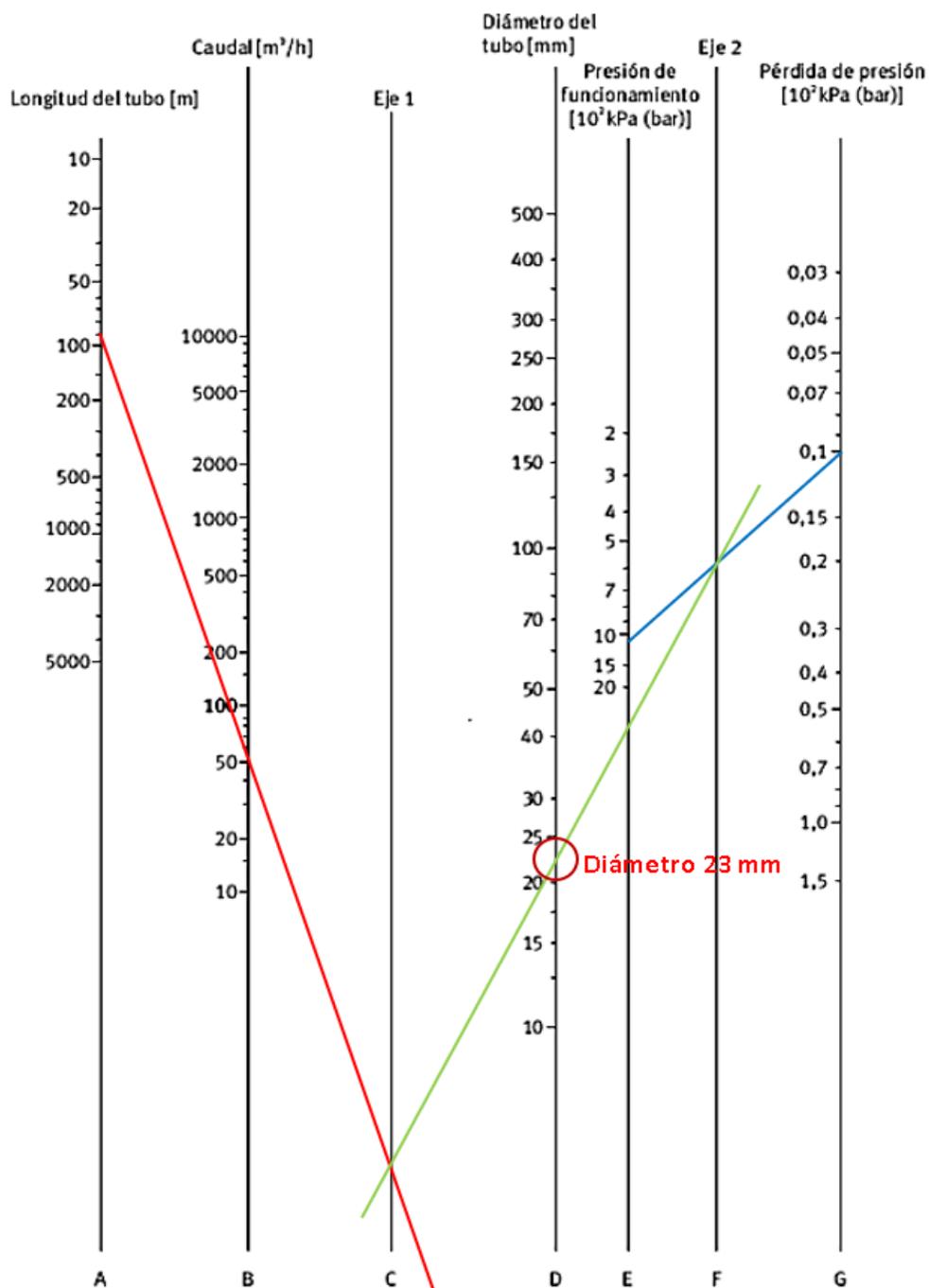


Figura 3.44 Nomograma para determinar diámetro nominal de tubería.

Como se puede observar el diámetro nominal de tubería que se determinó mediante el nomograma es de 23 mm.

Para hacer posible la conexión de una red neumática se utiliza diversos accesorios: codos, T, válvulas y compuertas; los cuales producen pérdidas en la instalación. Estas pérdidas también se consideran para el cálculo del diámetro de tubería, por lo cual se hace uso del nomograma mostrado en la figura 3.45, que facilita la transformación del coeficiente de pérdida, en una longitud equivalente, misma que se la considera para el cálculo del diámetro definitivo de tubería.

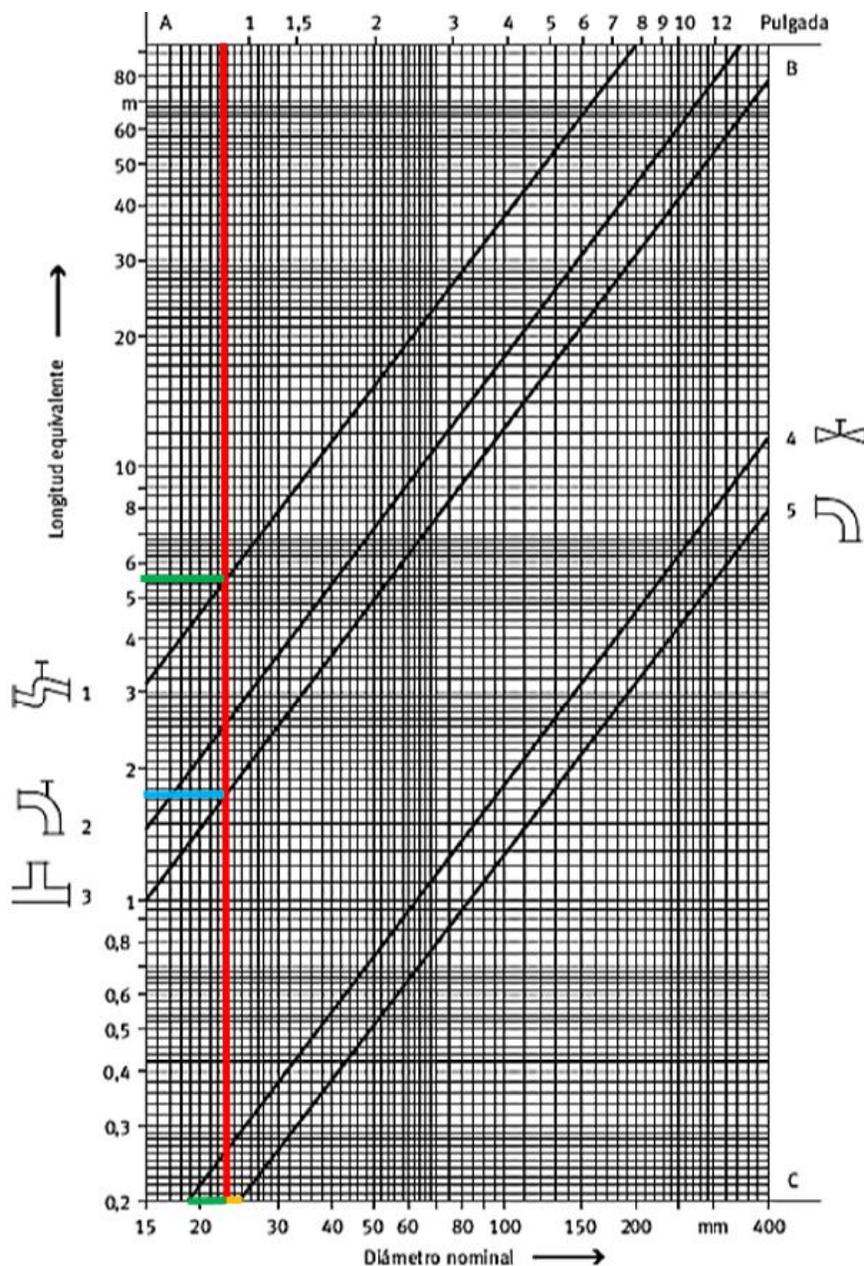


Figura 3.45 Nomograma para calcular longitudes equivalentes.

A continuación, se a conocer la longitud suplementaria, la cual equivale a los accesorios que componen la red neumática:

Tabla 3.9 Longitudes equivalentes para accesorios de red neumática.

Accesorio	Cantidad	Longitud equivalente (m)	Longitud equivalente total (m)
Codo	8	0,2	1,6
Pieza en T	4	1,8	7,2
Válvula de cierre	2	5,7	11,4
Compuerta	4	0,2	0,8
Longitud total suplementaria de red (m)			21

La longitud total de la tubería es la sumatoria de la longitud real y la longitud total suplementaria calculada anteriormente:

$$\textit{Longitud total} = \textit{longitud real} + \textit{longitud suplementaria}$$

$$\textit{Longitud total} = 90 + 21 = 111\textit{m}$$

Después de conocer la longitud total se puede calcular el diámetro definitivo de tubería que se va a utilizar en el sistema de aire comprimido. Esta acción se realiza con ayuda del nomograma presentado inicialmente. Para determinar el diámetro definitivo se sigue el mismo procedimiento que se utilizó para encontrar el diámetro nominal de tubería.

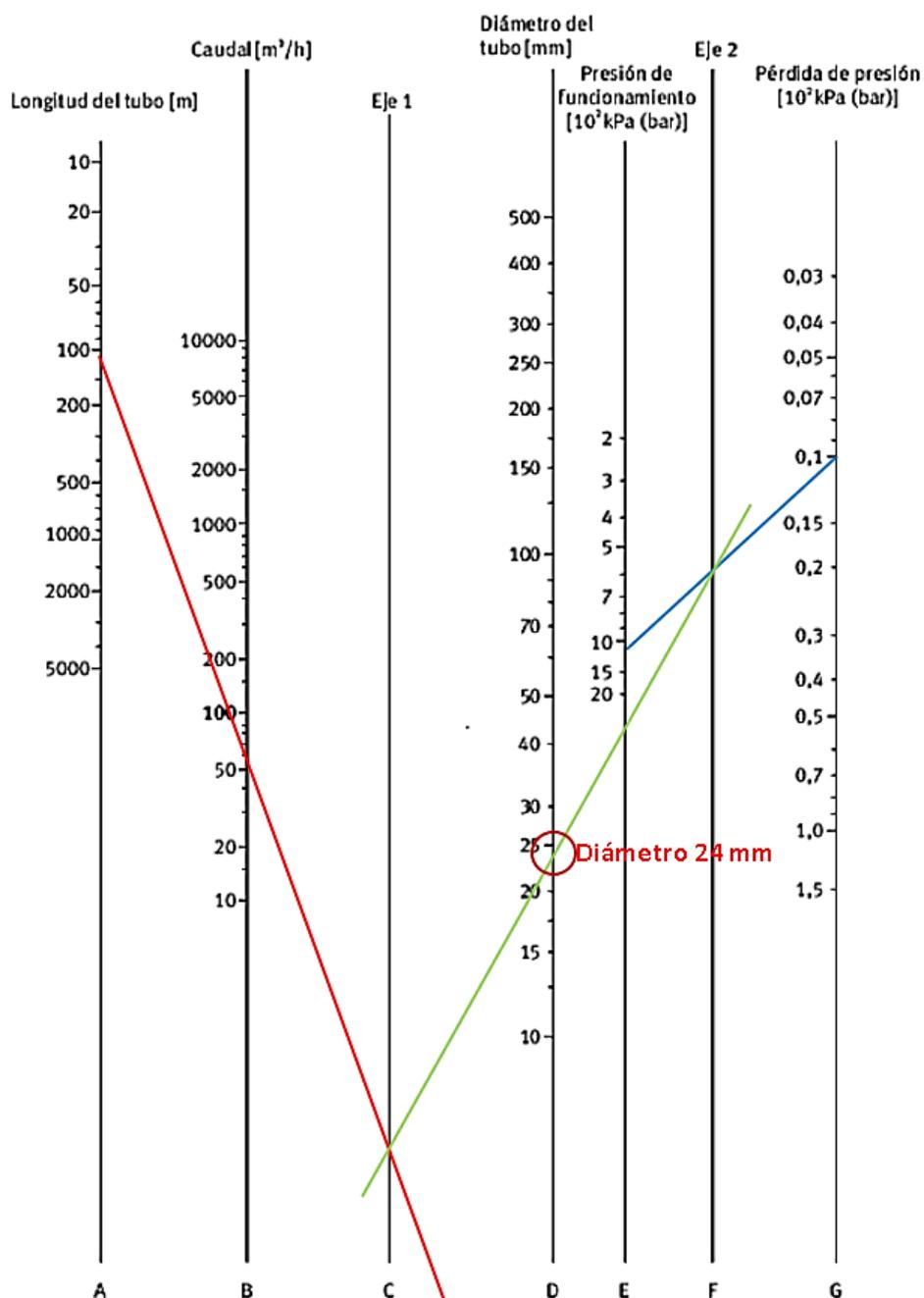


Figura 3.46 Nomograma para determinar diámetro definitivo de tubería.

Después de haber realizado el cálculo anterior, se logra determinar el diámetro final de la tubería que se va a utilizar para el sistema de aire comprimido. Este diámetro tiene un valor de 24 mm que equivale a 0,94 in. En el mercado no se encuentra tubos de esta medida, razón por la cual se redondea esta cantidad a un diámetro de 1 in.

Selección de compresor. Hacer una correcta selección de compresor es de gran importancia para alargar la vida útil de los equipos neumáticos. Para ello es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos técnicos a la hora de seleccionarlo:

- La presión de aire que se necesita en la red neumática.
- Caudal de aire consumido por los equipos neumáticos.
- Potencia requerida por el compresor.

Es importante mencionar que para la selección del compresor, al caudal de aire consumido por los equipos neumáticos se le sumó un 3% del valor considerado como pérdidas del sistema, y un 15% para ampliaciones futuras de la red.

Caudal F. = caudal requerido + 3% perdidas del sistema + 15% ampliaciones futuras

$$\begin{aligned} \text{Caudal } F. &= (838 + 25,14 + 125,7) = 988,8 \frac{l}{\text{min}} = 59,3 \frac{m^3}{h} \\ &= 34,9 \text{ pies cúbicos por minuto (CFM)} \end{aligned}$$

Después de todos los cálculos realizados anteriormente, se recomienda que el compresor que se vaya a seleccionar sea capaz de proporcionar una entrega de aire por encima de 34,9 CFM a 160 PSI.

3.4.5.3 Iluminación

El taller no cuenta con un sistema de iluminación adecuado, que favorezca las condiciones de trabajo y garantice la seguridad del personal, motivo por el cual se debe determinar una iluminación que satisfaga las necesidades del establecimiento y cumpla con la normativa vigente.

Para conocer cuál es la iluminación adecuada para el taller de mantenimiento automotriz se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tamaño del área a iluminar.
- Altura de luminarias.
- Nivel de iluminancia deseada.
- Factor de reflexión.
- Coeficiente de utilización.

Determinación del área a iluminar. Para determinar el índice del local, se debe calcular el área total de la zona que se quiere iluminar. Las secciones de trabajo se van a instalar en un galpón de 36 m de largo por 18 m de ancho, las cuales en conjunto suman un área total de 648 m².

También se debe tomar en cuenta la altura de las mesas donde se realizan los trabajos de las diferentes áreas, en este caso, se tomó como referencia una altura de 0.8 m.

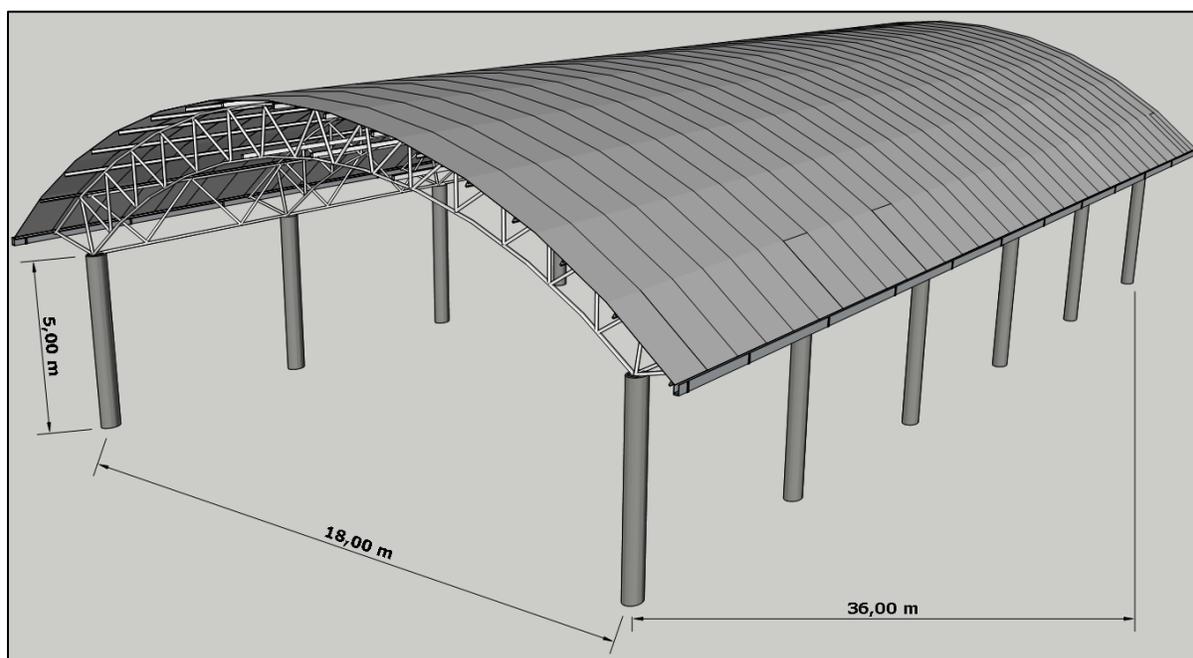


Figura 3.47 Dimensiones del galpón del Taller de Mantenimiento Automotriz.

Para calcular el índice del local se hace uso de la siguiente fórmula:

Tabla 3.10 Fórmula para calcular índice de local.

Fórmula	Variable	Significado
$K = \frac{a \times b}{h(a + b)}$	a	Ancho
	b	Largo
	h	Altura
	k	I. de local

$$K = \frac{a \times b}{h(a + b)} = \frac{18 \times 36}{4.2(18 + 36)} = 2,86$$

Para las dimensiones del Taller de Mantenimiento Automotriz se obtiene como resultado un índice del local de 2,86.

El almacén de repuestos y bodega tienen las siguientes dimensiones: largo 12 m, ancho 6 m y altura 3 m (se tiene que restar la altura de las mesas 0,7 m) y se obtiene como resultado final 2,3 m.

$$K = \frac{a \times b}{h(a + b)} = \frac{12 \times 6}{2,3(12 + 6)} = 1,73$$

Para el almacén de repuestos y bodega se tiene un índice de local de 1,73.

Para la iluminación exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz se debe tener un largo de 45 m y un ancho de 30 m. La altura de las luminarias va a ser de 4 m.

$$K = \frac{a \times b}{h(a + b)} = \frac{30 \times 45}{4(45 + 30)} = 4,5$$

Para la iluminación exterior del establecimiento se obtiene como índice de local un valor de 4,5.

Cálculo de coeficiente de utilización de luminarias. Para encontrar el coeficiente de utilización se tienen que utilizar los datos que se proporcionan en la figura 3.48. Para el establecimiento en general se utilizaron los siguientes factores de reflexión, obtenidos con referencia del color, techo, paredes y suelo, en este caso: 0,7 en techos, 0,5 en paredes y 0,3 para el suelo.

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.61	0.58	0.60	0.59	0.58	0.52	0.51	0.47	0.51	0.47	0.46
0.80	0.72	0.67	0.71	0.69	0.67	0.61	0.60	0.56	0.60	0.56	0.55
1.00	0.81	0.75	0.79	0.77	0.74	0.69	0.68	0.64	0.67	0.64	0.62
1.25	0.89	0.81	0.87	0.83	0.80	0.75	0.75	0.71	0.74	0.71	0.69
1.50	0.94	0.86	0.92	0.88	0.85	0.80	0.79	0.76	0.78	0.75	0.73
2.00	1.03	0.92	1.00	0.95	0.91	0.87	0.86	0.83	0.85	0.83	0.81
2.50	1.08	0.95	1.05	1.00	0.95	0.91	0.90	0.88	0.89	0.87	0.85
3.00	1.12	0.98	1.09	1.03	0.97	0.94	0.93	0.91	0.92	0.90	0.88
4.00	1.16	1.01	1.13	1.06	1.00	0.97	0.96	0.94	0.94	0.93	0.91
5.00	1.19	1.02	1.15	1.08	1.01	0.99	0.97	0.96	0.96	0.95	0.92

Figura 3.48 Coeficiente de utilización de luminarias.

Para encontrar el factor de utilización se debe realizar una interpolación, debido a que en la tabla no se reflejan los valores exactos que corresponden al índice del local.

Tabla 3.11 Fórmula para interpolar factor de utilización.

Fórmula	Variable	Significado
$y = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (k - x_0) + y_0$	y_1	Valor final eje Y
	y_0	Valor inicial eje Y
	x_1	Valor final eje X
	x_0	Valor inicial eje X
	K	Índice de local
	y	Valor por determinar

$$y = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (k - x_0) + y_0 = \frac{1,09 - 1,05}{3 - 2,5} (2,86 - 2,5) + 1,05 = 1,078$$

Para el galpón del establecimiento, con un índice de local de 2,86, se obtiene como factor de utilización 1,078.

$$y = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(k - x_0) + y_0 = \frac{1 - 0,92}{2 - 1,5}(1,73 - 1,5) + 0,92 = 0,957$$

Para el almacén de repuestos y bodega, tomando en cuenta el índice de local de 1,73, arroja un coeficiente de utilización de 0,957.

$$y = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(k - x_0) + y_0 = \frac{1,15 - 1,13}{5 - 4}(4,5 - 4) + 1,13 = 1,14$$

Para el exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando como índice local un valor de 4,5, se obtiene como coeficiente de utilización un resultado de 1,14.

Cálculo de flujo luminoso total. Este valor indica la cantidad de lúmenes necesarios para el área que se quiere iluminar. Para este cálculo hay que tomar en cuenta el nivel de iluminación recomendados por la normativa, por ende, el galpón utilizaría un nivel de 300 luxes, el almacén de repuestos y bodega 100 luxes y el exterior del establecimiento 50 luxes. Para determinar este valor también se tiene que considerar un coeficiente de mantenimiento de 0,6, que corresponde a un ambiente considerado como sucio. Se escoge este valor por las actividades que se desarrollan en el establecimiento.

Para calcular el flujo luminoso total del Taller de Mantenimiento Automotriz se utiliza la siguiente formula:

Tabla 3.12 Fórmula para calcular flujo luminoso.

Fórmula	Variable	Significado
$\Phi t = \frac{Em \times S}{Cu \times Cm}$	Em	Nivel medio de iluminación (Lux)
	S	Superficie total (m)
	Cu	Coeficiente de utilización
	Cm	Coeficiente de mantenimiento
	Φt	Flujo luminoso total (lm)

$$\Phi t = \frac{Em \times S}{Cu \times Cm} = \frac{300 \times 648}{1,078 \times 0,6} = 300556,6 \text{ lm}$$

Para el galpón del establecimiento se requiere un flujo luminoso total de 300556,6 lm.

$$\Phi_t = \frac{Em \times S}{Cu \times Cm} = \frac{100 \times 72}{0,957 \times 0,6} = 12539,2 \text{ lm}$$

Para el almacén de repuestos y bodega se necesita un flujo luminoso total de 12539,2 l lm.

$$\Phi_t = \frac{Em \times S}{Cu \times Cm} = \frac{50 \times 1350}{1,14 \times 0,6} = 98684,21 \text{ lm}$$

Para el exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz se requiere un flujo luminoso total de 98684,21 lm.

Número de luminarias requeridas. El número de luminarias requeridas depende del flujo luminoso total y el flujo luminoso que ofrece cada lámpara. Para ello se toman en cuenta las especificaciones que indican los catálogos de luminarias, además de la siguiente fórmula:

Tabla 3.13 Fórmula para calcular número de luminarias a utilizar.

Fórmula	Variable	Significado
$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_L}$	Φ_t	Flujo luminoso total
	Φ_L	Flujo luminoso de luminaria
	N	Número de luminarias



Código	Descripción Comercial	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	CCT (K)	Tensión de Línea (V)	Equivalencia	Vida Útil (h)
P26239-36	High Bay EVO Led 150w 5000K 90-305V	150	16500	5000	90-305	MH 250W	50000
P26238-36	High Bay EVO Led 190w 5000K 90-305V	190	21573	5000	90-305	MH 400W	50000

Figura 3.49 Luminaria a utilizar para el galpón del Taller de Mantenimiento Automotriz.

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_L} = \frac{300556,6 \text{ lm}}{21573 \text{ lm}} = 13,93 \text{ luminarias}$$

Para el galpón del Taller de Mantenimiento Automotriz se necesita un total de 14 luminarias con las especificaciones que se muestran en la figura 3.49.



Código	Descripción Comercial	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	CCT (K)	Ángulo de apertura	Tensión de Línea (V)	Equivalencia	Vida Útil (H)
P25925-39	Insaver 25W Led 3000K	25	1900	3000	95°	100-240V	CFL 2x26W	30000
P25473-39	Insaver 25W Led 4000K	25	2100	4000	95°	100-240V	CFL 2x26W	30000
P25927-39	Insaver 35W Led 3000K	35	2750	3000	105°	100-240V	MH 70W	30000
P25474-39	Insaver 35W Led 4000K	35	3000	4000	105°	100-240V	MH 70W	30000

Figura 3.50 Luminaria a utilizar para el almacén de repuestos y bodega.

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_L} = \frac{12539,2 \text{ lm}}{2100 \text{ lm}} = 5,97 \text{ luminarias}$$

Para el almacén de repuestos y bodega se requiere un total de 6 luminarias con las especificaciones marcadas en la figura 3.50.



Código	Descripción Comercial	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	CCT (K)	Tensión de Línea (V)	Equivalencia	Vida Útil (H)
P24500-36	Jeta Led 80W 3000K	80	6400	3000	100-240	MH 150W	35000
P24131-36	Jeta Led 80W 6500K	80	6400	6500	100-240	MH 150W	35000
P24200-36	Jeta Led 100W 6500K	100	8200	6500	100-240	MH 175W	35000
P24201-36	Jeta Led 150W 6500K	150	13000	6500	100-240	MH 250W	35000

Figura 3.51 Luminarias a utilizar para el exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz.

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_L} = \frac{98684,21 \text{ lm}}{2100 \text{ lm}} = 47,00 \text{ luminarias}$$

Para el exterior del Taller de Mantenimiento Automotriz se requiere un total de 47 luminarias con las especificaciones marcadas en la figura 3.51.

3.4.5.4 Cubierta

Las secciones de: torno y soldadura, mecánica general, electromecánica y vulcanizadora; van a estar ubicadas en un área total de 648 m², con una cubierta que proteja a los trabajadores de las inclemencias del clima. Para determinar la altura necesaria que debe tener este techo, se consideró el decreto ejecutivo 2393 y la altura promedio del equipo caminero que ingresa al establecimiento, lo cual arrojó un resultado de 5 metros de altura, medida desde el piso hasta la parte del elemento de mayor descuelgue.

Uno de los objetivos de estas medidas, es evitar inconvenientes al momento de que la flota vehicular ingrese al taller a realizar sus respectivos mantenimientos, pues varios automotores tienen dimensiones considerables. También se pretende mejorar las condiciones laborales de los técnicos de cada una de las áreas de trabajo.

3.4.5.5 Suelo del taller

Debido al ingreso de maquinaria pesada al Taller de Mantenimiento Automotriz, el suelo está sometido a un deterioro constante, pues debe soportar grandes esfuerzos de compresión y tracción. Se propone que el suelo debe ser construido de hormigón, libre de porosidades, liso y continuó. También debe tener propiedades de impermeabilidad para que soporte los charcos de líquidos que se puedan formar en las diferentes estaciones de trabajo. El pavimento deberá ser de fácil limpieza, y estar construido con una pendiente de hasta 1,5% hacia desagües o canales.

Considerando estas medidas se aspira que los trabajadores desarrollen sus actividades en un ambiente limpio, libre de tierra, lo cual mejorará significativamente su rendimiento.

3.4.5.6 Servicios higiénicos

Tomando en consideración el Art. 41, dictado en el decreto ejecutivo 2393, en el cual se menciona que: “Los servicios higiénicos deben tener las medidas sanitarias adecuadas, las dimensiones entre cabinas deben ser como mínimo de 1 m de ancho por 1 m de largo y 2,3 m de altura. Deben estar separados por sexos y deben contar con un número correcto de unidades, según la cantidad de trabajadores que laboren en un establecimiento”, se propone instalar los servicios higiénicos para el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos de la siguiente manera:

Tabla 3.14 Cantidad y distribución de los servicios higiénicos dentro del establecimiento.

Elemento	Cantidad	Distribución	
		Hombres	Mujeres
Excusados	4	2	2
Urinarios	3	3	0
Duchas	4	3	1
Lavabos	5	3	2
Casilleros	5	4	1

Con esta nueva infraestructura se mejorará el ambiente laboral y la comodidad de los empleados, cumpliendo con la cantidad obligatoria de elementos para el aseo personal de cada de ellos.

3.4.6 SEÑALIZACIÓN INDUSTRIAL EN EL TALLER

La implementación de señalización industrial en el Taller de Mantenimiento Automotriz debe ser efectuada cumpliendo con lo descrito en las normativas vigentes, en donde se establecen los colores, señales, dimensiones y simbología a utilizar. Este material informativo pretende evitar accidentes laborales, salvaguardando la salud de los trabajadores. Para instalar la señalética industrial dentro del establecimiento se deben tener en consideración algunos aspectos importantes, como: área total del establecimiento, número de trabajadores que laboran y factores de riesgo que se desean evitar con la señalética a implementar.

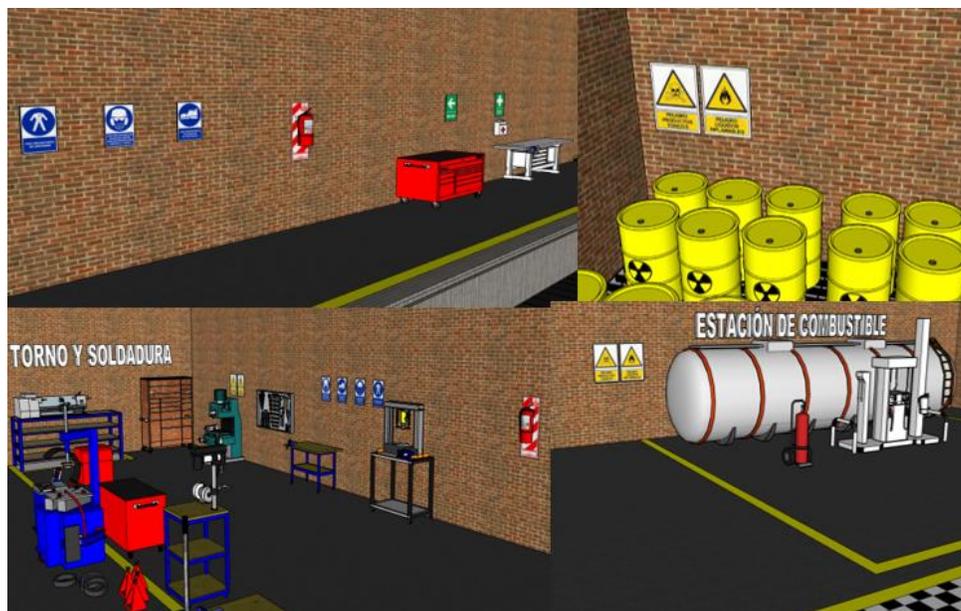


Figura 3.52 Señalización industrial utilizada en el taller.

3.4.6.1 Tipos de señalética industrial a utilizar

En el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos, bajo cumplimiento de normativa, se debe implementar señalización industrial, clasificada en señalética de: obligación, prohibición, advertencia, emergencia y lucha contra incendios; tomando en cuenta las características que tiene cada una de ellas.

- **Señalética de obligación:** Este tipo de señalética debe tener un fondo de color azul. Los símbolos y el texto informativo de color blanco.
- **Señalética de prohibición:** Las señales de prohibición deben tener un fondo de color blanco, con un círculo con una barra inclinada de color rojo. Los símbolos de la señalética deben estar en color negro.
- **Señalética de advertencia:** Este tipo de señalética debe ser de forma triangular con un fondo de color amarillo y una franja triangular de color negro.
- **Señalética de emergencia:** Se caracterizan por tener un fondo color verde. Los símbolos deben ser blancos y con forma rectangular.
- **Señalética contra incendios:** Deben ser de forma rectangular con un fondo en color rojo, mientras que los símbolos o texto van en color blanco.

A continuación, se dan a conocer las señales de obligación que se tienen que utilizar en las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando en consideración el significado de cada una de ellas:

Tabla 3.15 Señales de obligación para el Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tipo de señal	Señalización	Significado	Zona de colocación
Señales de Obligación		Uso obligatorio de casco	En fosas
		Uso obligatorio de gafas de protección	En fosas, torno y soldadura.
		Uso obligatorio de tapones auditivos	Torno y soldadura
		Uso obligatorio de guantes	Todas las áreas de trabajo
		Uso obligatorio de ropa de trabajo	Todas las áreas de trabajo
		Uso obligatorio de calzado industrial	Todas las áreas de trabajo
		Uso obligatorio de equipo de soldadura	Soldadura
		Obligatorio apilar correctamente	En bodegas
		Doblar las rodillas para levantar peso	En bodegas

A continuación, se da a conocer la señalización de prohibición que se debe utilizar en las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando en consideración el significado de cada una de ellas:

Tabla 3.16 Señales de prohibición para el Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tipo de señal	Señalización	Significado	Zona de colocación
Prohibición		Prohibido el paso a toda persona ajena a la empresa	En todas las áreas de trabajo
		Prohibido encender fuego	En áreas de almacenamiento de líquidos o materiales inflamables
		Prohibido fumar, comer y beber	En todas las áreas de trabajo
		Velocidad máxima 20 km/h	Zonas por donde circulan los vehículos
		No utilizar teléfonos móviles	Estación de combustibles
		Prohibido repostar con el vehículo en marcha	Estación de combustibles

A continuación, se da a conocer la señalización de advertencia que se debe utilizar en las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando en consideración el significado de cada una de ellas:

Tabla 3.17 Señales de advertencia para el Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tipo de señal	Señalización	Significado	Zona de colocación
Advertencia		Atención riesgo de atrapamiento	Cerca de máquinas y elevadores
		Riesgo eléctrico	Cuadros de distribución
		Atención aire comprimido	Cerca de tuberías de aire comprimido
		Peligro zona de carga de baterías	Electromecánica
		Peligro materias inflamables	En bodega donde se almacenan aceites, aerosoles, grasas y disolventes
		Peligro productos tóxicos	Bodegas donde se almacenan disolventes, grasas, aerosoles
		Peligro de explosión	Tanque de almacenamiento de combustibles

En la tabla 3.18, se da a conocer la señalización de emergencia que se debe utilizar en las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando en consideración el significado de cada una de ellas:

Tabla 3.18 Señales de emergencia para el Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tipo de señal	Señalización	Significado	Zona de colocación
Emergencia		Salida de emergencia	Salida principal
		Botiquín de primeros auxilios	Botiquines de primeros auxilios
		Punto de encuentro	Área destinada para punto de encuentro
		Dirección hacia el punto de encuentro (izquierda)	Vías de evacuación
		Dirección hacia el punto de encuentro (derecha)	Vías de evacuación

A continuación, se da a conocer la señalización de lucha contra incendios que se debe utilizar en las áreas del Taller de Mantenimiento Automotriz, tomando en consideración el significado de cada una de ellas:

Tabla 3.19 Señales de lucha contra incendios para el Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tipo de señal	Señalización	Significado	Zona de colocación
Lucha contra incendios		Extintor	Cerca de extintor portátil
		Extintor móvil	Cerca de extintor móvil
		Extintor de CO ₂	Cerca de extintor de CO ₂
		Manguera contra incendios	Cerca de la boca de incendio equipada
		Pulsador de alarma	Cerca al pulsador de emergencia
		Avisador sonoro	Cerca de alarma de emergencia

3.4.7 MAPA DE RIESGOS

En la figura 3.53 se puede observar el mapa de riesgos del Taller de Mantenimiento Automotriz, esto se lo realizó tomando en consideración los peligros a los cuales están expuestos los trabajadores en cada una de las áreas de trabajo.

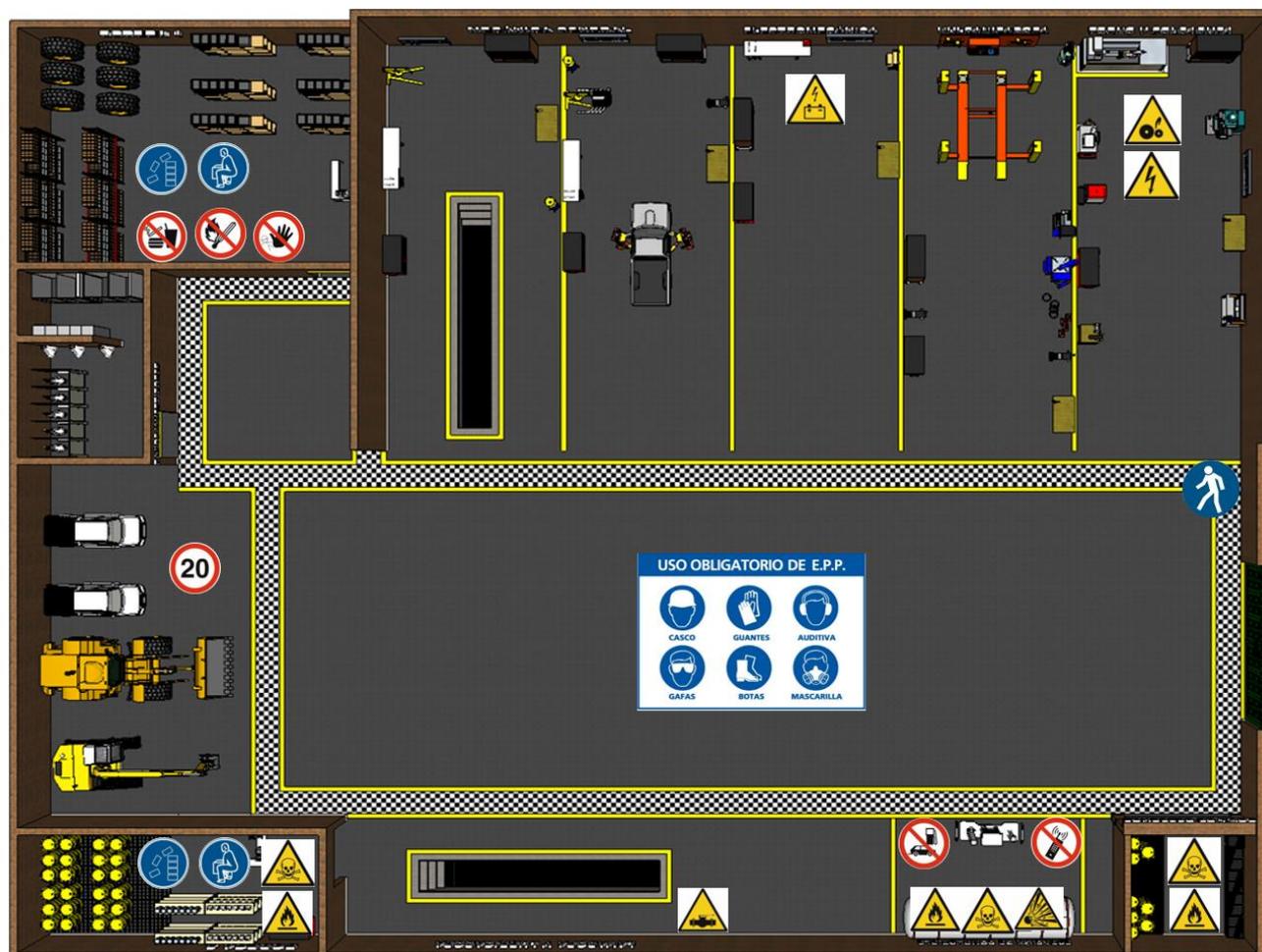


Figura 3.53 Mapa de riesgos del Taller del GAD Municipal de Sucumbíos

3.4.8 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

En el Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos se propone implementar el uso de estas prendas, con el fin de precautelar la integridad física del trabajador ante los factores de riesgo a los que están expuestos.

A continuación, se detallan las características que deben tener cada una de las prendas de protección personal para la implementación en el taller:

3.4.8.1 Casco de seguridad

Para los trabajadores del Taller de Mantenimiento Automotriz se recomienda usar cascos tipo I, que cumplan con la normativa NTE INEN 146, la cual menciona los requisitos mínimos que deben tener los cascos de uso industrial para soportar impactos, penetración y proteger contra choques eléctricos.

3.4.8.2 Casco para soldar

Este es uno de los implementos más utilizados en el área de soldadura. Es muy importante que este equipo de protección cumpla con la normativa NTE INEN 3125, en donde se explica la peligrosidad de la transmisión luminosa, a la cual hay que revertirla con una adecuada protección de la vista de los trabajadores.

3.4.8.3 Gafas de seguridad

Estos elementos de seguridad deben ser ligeros. Tener la capacidad de soportar impactos fuertes y evitar el ingreso de partículas sólidas. Deben respetar la norma ANSI Z87.

3.4.8.4 Tapones

Para escoger los tapones auditivos es importante tener en cuenta que estas prendas de protección respeten la normativa NTE INEN 4869, en donde se expone el límite de decibeles (dB) que puede soportar una persona durante la jornada de trabajo (85 dB durante una jornada de 8 horas), así como también los implementos adecuados para la atenuación acústica en industrias.

3.4.8.5 Guantes

Se recomienda que los guantes a utilizar cumplan con la normativa NTE INEN 0876, la cual da a conocer los diferentes modelos de guantes dependiendo de la actividad que se vaya a desarrollar. Los más propicios son los guantes modelo 1 y 2, que son empleados para proteger las manos de salpicaduras de materiales calientes, irritaciones, elementos cortantes y soldadura.

3.4.8.6 Ropa de trabajo

Los trabajadores del Taller de Mantenimiento Automotriz deben utilizar overoles y mandiles fabricados de algodón, con un diseño que garantice comodidad.

3.4.8.7 Calzado

El calzado industrial a utilizar debe cumplir con los requisitos establecido en la normativa NTE INEN 1926, la cual clasifica al calzado dependiendo de los factores de riesgo a los cuales van a estar expuestos. Se recomienda el uso de calzado industrial clase A, mismo que protege al trabajador de impactos sobre los dedos, al tiempo que sirven para realizar trabajos con materiales pesados.

3.4.9 SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Una situación de adversa se puede presentar en cualquier instante, debido a ello es importante implementar un plan de emergencia que ayude a identificar la magnitud de un siniestro, y a conocer los procedimientos que se deben seguir para controlar el impacto que ocasiona en los trabajadores e instalaciones del establecimiento.

3.4.9.1 Medidas a considerar para combatir incendios

Las medidas que se deben implementar para combatir incendios dentro de un establecimiento, deben ser acordes a los artículos que dicta el reglamento de prevención de incendios, en donde se exponen los pasos a seguir en caso de un siniestro. También se detallan los sistemas y equipos para combatir el fuego, dependiendo del nivel de riesgo que se pueda presentar.

- **Capacitación y entrenamiento para incendios:**

Los encargados del Taller de Mantenimiento Automotriz deben solicitar capacitaciones dictadas por el Cuerpo de Bomberos, por lo menos una vez al año, para conocer a fondo los procedimientos que se deben seguir ante situaciones de incendios, manejo inmediato de lesiones, y correcto uso de extintores, entre otros.

- **Detección y alarma contra incendios:**

El Taller de Mantenimiento Automotriz al ser un establecimiento con un área considerable, se dificulta la comunicación inmediata entre trabajadores, por ello se recomienda implementar un sistema de detección y alarma contra incendios, el cual permita detectar la presencia de fuego no deseado en las instalaciones. Esta señal auditiva alertará a los trabajadores, al tiempo que notificará de forma automática a los servicios de emergencia para que brinden su apoyo en dicha situación.

- **Extintores:**

Son artefactos portátiles de suma importancia. Ayudan a combatir incendios. Su equipamiento es obligatorio en cualquier institución o empresa de acuerdo al Art. 48 del reglamento de prevención de incendios y la norma NTE INEN 731. Deben ser ubicados en lugares estratégicos, para lo cual se debe tomar en cuenta el tipo de extintor y los materiales con lo que se trabaja en el Taller de Mantenimiento Automotriz.

En la tabla 3.20 se describe las clases de extintores que se recomienda utilizar en el Taller de Mantenimiento Automotriz

Tabla 3.20 Clasificación de extintores según su uso.

Clasificación de fuego	Descripción	Agente extintor
Clase A	Incendios por materiales comunes, considerados combustibles sólidos como: madera, plástico, caucho, papel, derivados sintéticos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor de polvo • Extintor de espuma. • Extintor de CO₂
Clase B	Incendios por combustibles líquidos como: aceite, pintura, gasolina, diésel, grasas, disolventes, alcoholes, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor de polvo • Extintor de CO₂

Se propone la implementación de esta clase de extintores debido al tipo de materiales que se encuentran en el establecimiento, entre los más comunes: combustibles, caucho, papel, grasas, disolventes, entre otros.

En la tabla 3.21 se da conocer la distribución de los diferentes extintores en cada una de las áreas de trabajo del Taller de Mantenimiento Automotriz.

Tabla 3.21 Distribución de los diferentes tipos de extintores.

Zona de colocación	Tipo de extintor	Peso
Torno y soldadura	De polvo o espuma	10 kg
Vulcanizadora		
Zona para desechos		
Mecánica general		
Bodega 1		
Bodega 2		
Electromecánica	De CO ₂	
Estación de combustibles	De polvo o espuma	50 kg

Para la distribución de los extintores se debe tomar en consideración las siguientes recomendaciones:

- Los extintores deben ser instalados en las proximidades de los sitios que mayor riesgo de incendio presenten, además de lugares visibles.
- Se deben colocar extintores de 10 kilogramos o su equivalente por cada 200 m².
- La distancia por recorrer para alcanzar el extintor desde cualquier sitio del área protegida no debe exceder los 25 m.
- Los extintores se deben instalar en soportes empotrados a la pared, cuya base no supere una altura de 1.20 m medido desde el nivel del piso.

3.4.9.2 Plan de emergencia para combatir incendios

A continuación, se detalla los pasos que se deben seguir en caso de producirse un incendio en las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz.

- El trabajador testigo del incendio deberá activar el sistema de alarma para advertir del siniestro a los demás trabajadores del establecimiento.
- El o los trabajadores que detecten el incendio deberán intentar extinguir el fuego con ayuda de extintores, agua, entre otros; siempre y cuando su vida no se vea comprometida.

- El jefe del taller o encargado debe notificar del siniestro inmediatamente al cuerpo de bomberos, por medio de una llamada telefónica. Para ello se deben instalar carteles, en lugares visibles, con los números telefónicos de los servicios de emergencia.
- Si no pudieran controlar el incendio, los trabajadores están obligados a evacuar las instalaciones del taller de forma inmediata, sin intentar salvaguardar objetos materiales.

3.4.9.3 Plan de evacuación del personal

El Taller de Mantenimiento Automotriz debe tener una estrategia de evacuación para el personal, en caso de que el lugar se vea envuelto en una situación de emergencia grave. Un plan de evacuación se debe llevar a cabo dependiendo de la situación de emergencia que se esté atravesando. A continuación, se detallan los tipos de evacuación existentes y cómo se debe actuar:

- **Evacuación parcial**

Este tipo de evacuación se utiliza en caso de presentarse una emergencia leve. Los trabajadores deben abandonar sus puestos de trabajo, de manera ordenada, para dirigirse hacia los puntos de encuentro que están ubicados dentro de las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz. Este proceso tiene que hacerse mediante el uso de las rutas de evacuación que deben estar trazadas y debidamente señalizadas.

- **Evacuación total**

La evacuación total se realiza en caso de presentarse un siniestro de gran magnitud o incontrolable. En este caso, los trabajadores tienen que dirigirse por las rutas de evacuación conservando la calma, y de manera ordenada, hasta un punto de encuentro previamente designado fuera de las instalaciones del establecimiento.

3.4.9.4 Rutas de evacuación y distribución de extintores

En la figura 3.54 se puede observar las rutas de evacuación que se van a implementar en el Taller de Mantenimiento Automotriz, así como también la distribución de extintores. Cabe destacar que las rutas de evacuación y el punto de encuentro fueron implementados tomando en consideración los factores de riesgo que se pueden presentar dentro del establecimiento. En el sitio donde se encuentra ubicado el punto de encuentro no existe ningún elemento que pueda atentar contra la integridad del personal.

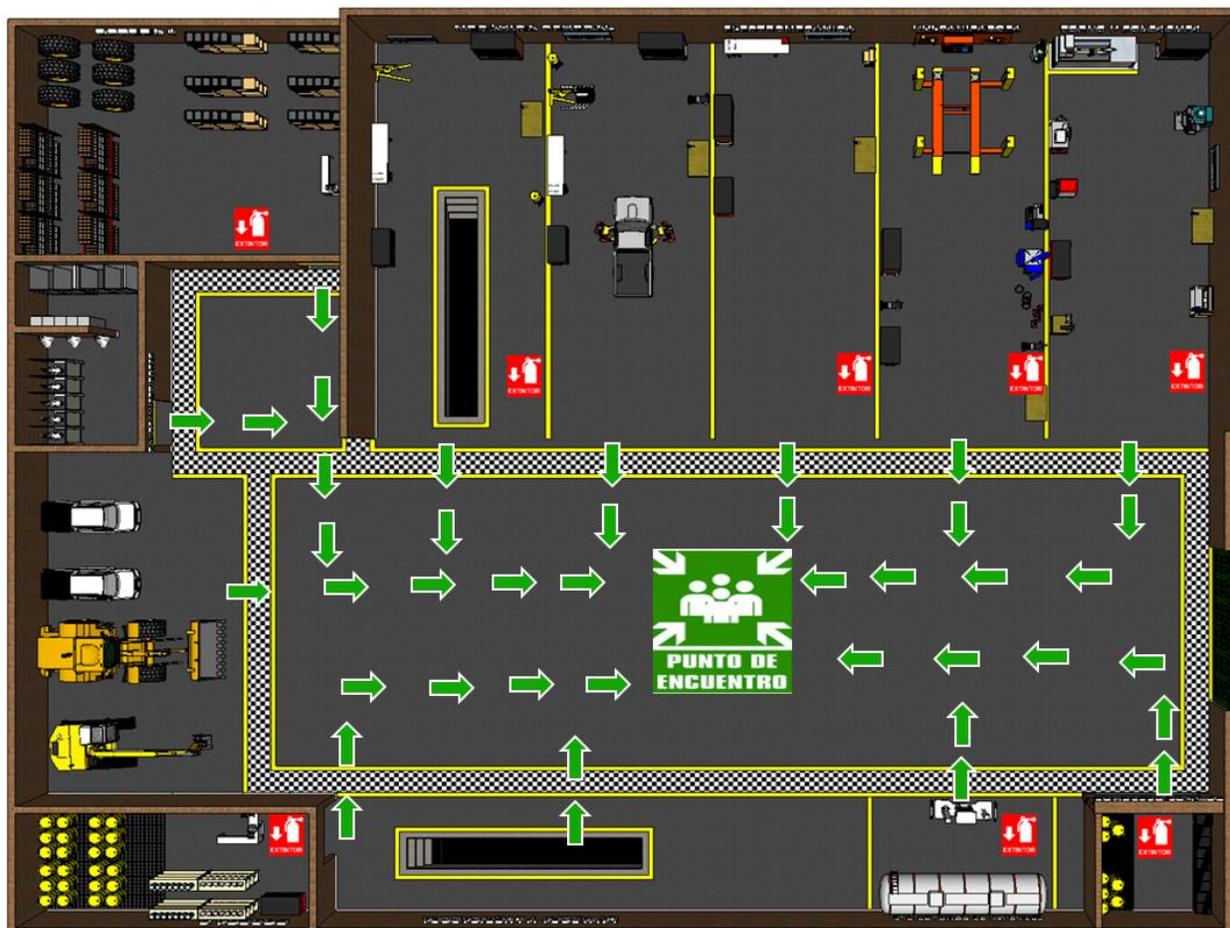


Figura 3.54 Rutas de evacuación y distribución de extintores.

3.4.10 GESTIÓN DE DESECHOS

En el Taller de Mantenimiento Automotriz se producen varios tipos de residuos derivados de las actividades cotidianas que allí realizan. Esto demanda la utilización de un correcto manejo de residuos, que disminuya la contaminación del medio ambiente.

Para el correcto manejo de desechos producidos en el taller, se propone una técnica consistente en identificar el tipo de desechos generado, para posteriormente clasificarlos dependiendo del grado de contaminación y peligrosidad que produzcan.

3.4.10.1 Clasificación de desechos generados en el taller

En el Taller de Mantenimiento Automotriz se generan varios contaminantes ambientales, mismos que afectan directamente al suelo. De acuerdo al material del que están fabricados pueden ser

más o menos invasivos. De igual manera, se degradan de forma diferente por efecto del clima. A continuación, se detallan los contaminantes más frecuentes que se producen en el establecimiento.

Tabla 3.22 Contaminantes que afectan al suelo.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO		
Operaciones de mantenimiento	Contaminantes generados	Clasificación de desechos
Mantenimiento de motor	Aceite usado, filtros (aceite, combustible, aire), bandas (distribución, accesorios), bujías, empaques, chatarra, envolturas.	Peligroso
Mantenimiento de frenos	Chatarra, zapatas, pastillas, envolturas.	Peligroso
Mantenimiento eléctrico	Baterías dañadas, recipientes, bornes dañados, restos de materiales eléctricos.	Peligroso
Cambio o parchado de neumáticos	Neumáticos usados, adhesivos, cauchos.	Peligroso
Otras actividades	Chatarra, material orgánico, desechos de oficina, envolturas, cauchos material fungible.	Peligroso

Para labores de limpieza y aseo en general en el Taller de Mantenimiento Automotriz, es indispensable la utilización de agua. Sin embargo, este líquido posteriormente a su utilización se mezcla con varias impurezas que se desprenden de las piezas o elementos que se estén manipulando, incrementando así la contaminación que desembocan en las aguas residuales. En la tabla 3.23 se detallan los contaminantes más usuales de las aguas residuales.

Tabla 3.23 Contaminantes de aguas residuales.

CONTAMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES		
Operaciones de mantenimiento	Contaminantes generados	Clasificación de desecho
Lavado de vehículos	Aguas residuales mezcladas con grasas, aceites, productos desengrasantes y de limpieza.	Peligroso
Lavado de autopartes	Aguas residuales mezcladas con desengrasantes, combustibles, grasa, aceite y metales pesados.	Peligroso
Mantenimiento de baterías	Aguas residuales mezcladas con ácido sulfúrico, plomo y bicarbonato de sodio.	Peligroso
Limpieza de instalaciones	Aguas residuales mezcladas con aceite, grasa, metales pesados, productos de limpieza.	Peligroso

Los contaminantes atmosféricos dentro del Taller de Mantenimiento Automotriz son producidos generalmente por procesos de combustión. A continuación, se mencionan los contaminantes atmosféricos que se producen en el establecimiento.

Tabla 3.24 Contaminantes que afectan a la atmosfera.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
Operaciones de mantenimiento	Contaminantes generados	Clasificación de desecho
Utilización de máquinas y equipos	Ruidos y vibraciones.	No peligroso
Lavado de autopartes	Emisión de gases volátiles.	Peligroso
Diagnóstico de motor	Emisión de gases de escape: CO ₂ , CO, hidrocarburos no combustionados.	Peligroso
Proceso de soldadura de metales	Humos metálicos: partículas de óxido de hierro, óxido de zinc.	Peligroso

3.4.10.2 Tratamiento de desechos

Para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa ISO 14001, se recomienda instalar varios mecanismos que ayuden a realizar un correcto tratamiento de desechos para disminuir el impacto ambiental que se produce en el establecimiento.

En las instalaciones del Taller de Mantenimiento Automotriz se propone instalar los siguientes mecanismos:

- En las áreas de trabajo del Taller de Mantenimiento Automotriz se deben instalar rejillas sedimentadoras, las cuales disminuyen la velocidad de las aguas vertidas en estos sumideros, además separan los fragmentos sólidos que pueden estar presentes en las aguas residuales.
- Todas las rejillas de las diferentes áreas del taller deben estar conectadas a una trampa de grasas y aceites, lo que posibilita la separación de partículas pesadas de las aguas residuales, logrando disminuir la contaminación en el agua.
- Por último, se debe implementar una cámara separadora de líquidos que ayudará a retener materias provenientes de los aceites y combustibles, para evitar su acceso al alcantarillado.

3.4.10.3 Almacenamiento de desechos

Para el almacenamiento de desechos producidos por las actividades desarrolladas en el establecimiento, se propone implementar contenedores con su respectiva señalización, especificando el material que estén destinados a recopilar cada uno de ellos. Esta actividad debe basarse en la normativa NTE INEN 439.

A continuación, se expone la forma en que deben ser almacenados los desechos producidos en el taller. Es importante indicar que los contenedores deben estar fabricados de materiales no porosos, de alta resistencia e inoxidables:

- **Almacenamiento de aceites usados:** Los aceites usados que se obtienen del mantenimiento de los vehículos deben acopiarse en tanques metálicos de color negro o en un dique con capacidad de almacenamiento equivalente al 110% del aceite. Estos contenedores deben estar debidamente identificados, etiquetados y cerrados para evitar derrames.

- **Almacenamiento de filtros usados:** Los filtros usados de aceite, combustible y aire se deben almacenar en recipientes en buenas condiciones, con la respectiva señalización y sellado.
- **Almacenamiento de baterías dañadas:** Tienen que ser almacenadas en lugares cubiertos que se encuentren libres de humedad, evitando el derrame de ácido que estos elementos emanan de su interior.
- **Almacenamiento de residuos electrónicos:** Estos elementos deben ser almacenados en recipientes libres de humedad y en un sitio cubierto.
- **Almacenamiento de neumáticos:** Todos los neumáticos deben almacenarse en un sitio que tenga cubierta y que esté libre de humedad.
- **Almacenamiento de chatarra:** Para el almacenamiento de chatarra se debe tomar en consideración la normativa NTE INEN 2505, la cual menciona que la chatarra debe ser clasificada dependiendo de la cantidad de hierro que tenga cada elemento (ferrosa y no ferrosa), ya que esta puede servir para la fabricación de nuevas piezas metálicas por medio de un proceso de fundición.
- **Almacenamiento de desechos sólidos:** Dando cumplimiento a la normativa nacional, se deben implementar contenedores de diferentes colores para clasificar la basura común. Un contenedor de color azul destinado para papel y cartón, un recipiente de color amarillo para plásticos y envases; y por último; un recipiente de color verde destinado para envases de vidrio.

Todos estos contenedores deben estar situados en un lugar específico que tenga los siguientes requisitos:

- Tener una cubierta protectora.
- Lugares con facilidad de acceso y maniobras para carga y descarga de los desechos.
- El suelo debe ser impermeable para evitar filtraciones.
- El lugar debe estar correctamente señalizado.

3.4.10.4 Manejo final de desechos

El último método que se propone emplear para la gestión de desechos es el reciclaje, en caso de no ser posible, entregar estos desechos a gestores autorizados en el país, considerando las características y especificaciones de cada uno.

En la tabla 3.25 se da a conocer el tratamiento que se propone implementar para cada uno de los desechos que se generan:

Tabla 3.25 Tratamiento de desechos producidos en el taller.

Desechos generados	Procedimiento por realizar
Aceites usados	Estos deben ser entregados a gestores autorizados que se encargan de procesar dichos fluidos.
Filtros usados	Estos no pueden ser usados para rellenos sanitarios, por lo cual deben ser entregados a gestores autorizados.
Baterías	Deben entregarse a gestores autorizados para ser correctamente procesadas.
Residuos electrónicos	Deben ser separados de partes metálicas y ser entregados a gestores autorizados.
Neumáticos	Dependiendo de las condiciones en que se encuentren estos pueden ser reencauchados, por lo cual hay que entregar a gestores autorizados.
Chatarra	Se la puede clasificar dependiendo su composición química y reciclarla para luego ser vendida en lugares de acopio.
Residuos sólidos	Se los debe reciclar, tomando en cuenta que los desechos deben estar libres de aceite, grasas o químicos.

3.5 INVENTARIO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS QUE TIENE A CARGO EL TALLER

Realizar un inventario de todos los equipos y herramientas que tiene a cargo el Taller de Mantenimiento Automotriz es de gran importancia, para conocer de qué se dispone para realizar el trabajo diario. El estado en que se encuentra cada uno de estos elementos también es vital.

3.5.1 EQUIPOS QUE TIENE A CARGO EL ESTABLECIMIENTO

A continuación, se dan a conocer todos los equipos que existen dentro del establecimiento, mismos que son utilizados en todas las áreas de trabajo. Cabe señalar que la mayoría de estos equipos presentan deterioro, producto del uso cotidiano, además de la falta de mantenimiento:

Tabla 3.26 Inventario de equipos que tiene a cargo el taller.

EQUIPOS		
Descripción	Marca	Cantidad
Torno mecánico	ATLAS	1
Balancadora	LAUNCH	1
Banco de prueba de Inyectores	LAUNCH	1
Cargador de batería	CENTURY	1
Compresor 10 HP	CAMPBELL HOUSFELD	1
Compresor 7,5 HP	CAMPBELL HOUSFELD	1
Compresor 2 HP	PORTEN	1
Desmontadora de llantas	LAUNCH	1
Elevadores	LAUNCH	2
Esmeril de banco	DEWALT	1
Gata hidráulica tipo lagarto 10 ton	BP	2
Cizalla	SOMAR	1

Multímetro	SNAPON BLUE POINT	1
Pistola neumática	TOPTUL	2
Pistola para pulverizar	TOPTUL	2
Prensa hidráulica	BP	1
Pulidora	BOSCH	1
Remachadora de zapatas	VEDIAL	1
Taladro de pedestal	DEWALT	1
Tecele	YALE	1
Suelda Autógena	LINCOLN	1
Suelda de arco eléctrico	MILLER	1
Suelda MIG-MAG	LINCOLN	1

3.5.2 HERRAMIENTAS QUE TIENE A CARGO EL ESTABLECIMIENTO

En el siguiente cuadro se detallan cada una de las herramientas que tiene disponible el taller, para ejecutar los mantenimientos de la flota vehicular. Al igual que los equipos, se encuentran deterioradas, y en algunos casos, incompletas en los juegos de herramientas.

Tabla 3.27 Inventario de herramientas que tiene a cargo el taller.

HERRAMIENTAS		
Descripción	Marca	Cantidad
Torquímetro	TOPTUL	2
Vacuómetro	TOPTUL	1
Compresómetro	TOPTUL	1
Flexómetro	STANLEY	2
Juego de llaves en pulgadas	TOPTUL	1
Juego de llaves en milímetros	TOPTUL	1
Juego de llaves mixtas	TOPTUL	1
Juego de destornilladores	STANLEY	1
Cajas de tarrajas y machuelos	TOPTUL	1
Llaves de ruedas	STANLEY	1

Juego de Limas x 9	TOPTUL	1
Juego de martillos	TOPTUL	2
Palanca de fuerza	BAHCO	1
Juego de rachas mando 1/2 pul	TOPTUL	1
Juego de rachas mando 3/8 pul	TOPTUL	1
Juego de rachas de impacto 1 pul	TOPTUL	1
Juego de copas para bujías	TOPTUL	1
Playo	STANLEY	2
Pinza	STANLEY	1
Alicate	STANLEY	2
Cortafrío	STANLEY	1
Llaves de pico	STANLEY	1
Llave de tubo	STANLEY	1
Llave con correa	STANLEY	1
Máscara de soldar	ABRACOL	1
Pie de rey	STANLEY	2
Aceitero	STANLEY	1
Calibrador de láminas	STANLEY	2
Prensa de segmentos o rines	STANLEY	1
Juego de hexágonos	STANLEY	1
Juego de Tor	STANLEY	1

3.5.3 PROPUESTA PARA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Para los equipos y herramientas que tiene a cargo el establecimiento, se recomienda implementar un plan de mantenimiento periódico, con el objetivo de alargar la vida útil de todos estos elementos. Por otra parte, es necesario reponer todos los recursos faltantes de las cajas de herramientas, para no tener contratiempos a la hora de realizar los mantenimientos. En la

siguiente tabla se dan a conocer los equipos propuestos al GAD Municipal de Sucumbíos para su implementación. Sin duda se mejorará el servicio y se garantizarán los trabajos de mantenimiento.

Tabla 3.28 Equipos propuestos para adquisición.

Equipo	Cantidad
Osciloscopio	1
Scanner automotriz	1
Analizador de gases	1
Opacímetro	1
Equipo de alineación 3D para livianos	1
Equipo de alineación 3D para pesados	1
Rectificadora de discos y tambores de frenos	1
Banco de pruebas de bombas de combustible	1
Tina de ultrasonido	1
Hidro lavadora	1
Generador de espuma	1
Aspiradora	1

En la siguiente tabla se dan a conocer los equipos que se proponen al GAD Municipal de Sucumbíos, para ser implementados en el Taller de Mantenimiento Automotriz, con el afán de mejorar el servicio.

Tabla 3.29 Herramientas propuestas para adquisición.

Herramienta	Cantidad
Tanque inflador de neumáticos	1
Soportes de hierro	5
Carro para transporte de ruedas y neumáticos	2
Mesas de trabajo	6
Cajas para herramientas	6
Recuperador de aceite	2
Estetoscopio automotriz	1
Camilla para mecánicos	2
Probador de presión de combustible	1

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Por medio del diagnóstico correspondiente se determinó que en la actualidad el Taller del GAD Municipal de Sucumbíos presenta falencias en tres aspectos importantes para su adecuación uno de estos es la infraestructura debido a que el espacio físico es inadecuado, las instalaciones eléctricas solo abastecen al 50% de los aparatos eléctricos que poseen, la iluminación en las áreas de trabajo no alcanzan los 300 luxes indicados, carece de una red neumática, el 75% del piso es de tierra, la cubierta se encuentra en malas condiciones y solo un 40% del taller se encuentra techado, los servicios higiénicos no abastecen al número de trabajadores y se hallan en condiciones deplorables; por otra parte en el aspecto de seguridad industrial el establecimiento no posee un plan de seguridad y salud ocupacional, es decir carece de señalética, rutas de evacuación, implementos para prevención de incendios y no fomenta el uso de EPP. Por último, en el aspecto de gestión ambiental el taller no cuenta con un plan para el manejo y almacenamiento de desechos lo cual aumenta el impacto ambiental.
- La formulación de la propuesta se la realizó tomando en consideración el decreto ejecutivo 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), las normativas nacionales INEN (146, 3125, 3864-1, 4869-3, 439, 2251) e internacionales ISO 14001 y OHSAS 18001 mediante las cuales se pretende disminuir los riesgos laborales presentes en algunas áreas del establecimiento y proteger la salud del personal, así como también minimizar el impacto ambiental que se genera dentro del establecimiento y además garantizar que los trabajadores desarrollen sus actividades en un ambiente adecuado mejorando así la calidad en los servicios de mantenimiento.

- El uso de programas computacionales ha permitido realizar un bosquejo de la distribución de las diferentes áreas de trabajo para así posteriormente implementar dicho esquema cumpliendo la reglamentación desde varios puntos de vista como técnicos en el cálculo de las instalaciones neumáticas asignado una conexión con salidas de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de pulgada en cada una de las áreas de trabajo, eléctricas fijando una fuente de 110 y 220 voltios por cada estación e iluminación estableciendo un flujo luminoso de 300556,6 lúmenes en las áreas de trabajo, 12539,21 lúmenes en el almacén de repuestos y de 98684,21 lúmenes en el exterior del taller, también se tomó en cuenta el cumplimiento de reglamentos concernientes en una gestión integral de procesos como son seguridad y ambiente.
- El Taller Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos cuenta con un 85% de los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular; las cuales se las debe distribuir en cada estación de trabajo tomando en consideración las áreas que están delimitadas para cada máquina, además se debe adquirir equipos de diagnóstico como: analizador de gases, scanner automotriz y osciloscopio que son de suma importancia para la detección de fallas. Por otra parte, del 100% de los equipos y herramientas que se encuentran en uso el 75% de estos requieren un plan de mantenimiento para largar su vida útil y el 25% necesitan ser reparados para volverlos a utilizar.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para identificar las diversas problemáticas que existen en el Taller de Mantenimiento Automotriz, es importante considerar los factores de riesgo que están presentes en cada una de las áreas de trabajo, así como también, analizar el estado en el que se encuentran todas las instalaciones y servicios básicos que debe ofrecer el establecimiento, puesto que estos factores influyen en las actividades que desarrollan los trabajadores.
- Es importante tomar en cuenta que las normativas nacionales e internacionales analizadas para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz se encuentren vigentes, ya que estos reglamentos se modifican de acuerdo con las necesidades que se presentan a lo largo del tiempo, con la finalidad de controlar los factores que afectan al personal.
- La implementación de la propuesta para la adecuación del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos se la debe considerar para la construcción del nuevo establecimiento, ya que esta abarca aspectos técnicos que cumplen con las normativas vigentes y garantizan un ambiente laboral adecuado.
- Se sugiere realizar periódicamente mantenimiento a los diferentes equipos y herramientas que tiene a cargo el taller del GAD Municipal de Sucumbíos, con el fin de alargar su vida útil, además de evitar contratiempos en el desarrollo de las actividades de los trabajadores. Por otra parte, se recomienda la adquisición de equipos de diagnóstico automotriz que faciliten la detección temprana de averías en los vehículos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anton, J. (2019). *Recursos de una empresa: tipos y ejemplos reales*. Retrieved from <https://www.lifeder.com/recursos-empresa/>
- Arias-Mendoza, C. A. (2017). *Implantación de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador Implementation of a security management system and Health at work based on the Ecuador model*. 3, 264–283. Retrieved from <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Blandez Ricalde, M. de G. (2014). *Proceso administrativo*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5307936>
- Calloni, J. C. (2009). *Mantenimiento eléctrico y mecánico para pequeñas y medianas empresas PyMES*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3195694>
- Calso Morales, N., & Pardo Álvarez, J. M. (2018). *Guía práctica para la integración de sistemas de gestión. ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5634421>
- Cipriano Luna González, A. (2014). *Proceso administrativo*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3228564>
- Cortés Díaz, J. M. (2012). *Seguridad e higiene: técnicas de prevención de riesgos laborales (10a. ed.)*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4422048>
- Enríquez Palomino, A., & Sánchez Rivero, J. M. (2018). *ISO 14001:2015 : implantación de sistemas de gestión ambiental*.
- Enriquez Palomino, A., Sánchez Rivero, J. M., & Martín Blanco, V. (2016). *Seguridad industrial: puesta en servicio, mantenimiento e inspección de equipos e instalaciones*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4824521>
- Escamilla Esquivel, A. (2014). *Metrología y sus aplicaciones*. Retrieved from

- <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3227649>
- Espinosa Garcia, G. de J. (2013). *Proceso Administrativo*. Retrieved from <https://www.gestiopolis.com/proceso-administrativo-planificacion-organizacion-ejecucion-y-control/>
- Fenoll, J., Borja, J. C., & Herrera, J. S. de. (2009). *Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3195718>
- García Laureano, R. (2019). *Seguridad y salud. MF0075*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5809979>
- IESS, & SGRT. (2016). *Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo*. 94. Retrieved from <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>
- INEN. (1984). *Instituto Ecuatoriano De Normalización. 1154*. Retrieved from <https://ia803207.us.archive.org/9/items/ec.nte.1154.1984/ec.nte.1154.1984.pdf>
- Jiménez Padilla, B. (2012). *Técnicas básicas de mecánica de vehículos (MF0623_1)*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3211325>
- Loayza, R., & Valdivieso, E. (2012). *CHIMBORAZO Facultad de Mecánica*. 12.
- Luna González, A. C. (2002). *Proceso administrativo (2a. ed.)*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4536076>
- Medrano Márquez, J. Á., & González Ajuech, V. L. (2017). *Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5213557>
- Navarro Elola, L., Pastor Tejedor, A. C., & Mugaburu Lacabrera, J. M. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3185475>
- Navarro Roldán, M. Á. (2011). *Manual gestión ambiental en la empresa: formación para el empleo*. Retrieved from

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3207834>

Normalización), I. S. O. (Organización I. de. (2017). *ISO 14001:2015 para la pequeña empresa*.

Retrieved from

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5190233>

Pastor Fernández, A. (2016). *Manual de prácticas de seguridad en el trabajo*. Retrieved from

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4626885>

Peláez, J. (2002). *Catálogo Colectivo - REBIUN » Baratz » Neumática industrial (Vol. 2)*.

Retrieved from

https://catalogo.rebiun.org/rebiun/doc?q=%28+mssearch_mlt146%3A%28Pelaez+Vara++Jesus.+%29%5E1+%26%26+mssearch_fld68%3A%28Neumatica+industrial+%29%5E1%29+&start=0&rows=1&sort=score+desc&redo_advanced=true

Pérez Sánchez, V. (2017). *Seguridad y salud (2a. ed.)*. Retrieved from

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5350070>

Philips. (2002). *catalogo-philips-2002_2003.pdf*. Retrieved from

https://clasesiluminacion.files.wordpress.com/2016/10/catalogo-philips-2002_2003.pdf

Plan Nacional de Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. *Proceedings of the IEEE Conference on Decision and Control*, 83. <https://doi.org/10.1109/CDC.2014.7039974>

Rivera, V. (2011). definicion-de-recursos-economicos @

upnfmadminirecursoseducativos.blogspot.com. Retrieved from Administracion de recursos educativos website:

<http://upnfmadminirecursoseducativos.blogspot.com/2011/03/definicion-de-recursos-economicos.html>

Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., ... Mahood, Q. (2007). Manual práctico para la implantación del estándar OHSAS 18001 M anual Práctico para la implantación del estándar. *Safety Science*, 45(3), 329–353.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2006.07.003>

Sánchez-Toledo Ledesma, A., & Fernández Muñoz, B. (2011). *Cómo implantar con éxito OHSAS 18001*. Retrieved from

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3206153>

Sánchez Gómez, J. (2003). *Manejo de residuos industriales: procedimientos y buenas prácticas de ingeniería para su almacenamiento, acopio y disposición final*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3213345>

Schneider Electric. (2008). *Guía de Diseño de Instalaciones Eléctricas*. Retrieved from <https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/pedagogiques/946/946-guia-instalaciones-electricas-2008-s.e.pdf>

Zuluaga Giraldo, R. A. (2007). *Creación y consolidación de empresas*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3200876>

ANEXOS

ANEXO I

Anexo 1 Inspección del Taller de Mantenimiento Automotriz del GAD Municipal de Sucumbíos



Figura A.I.1 Áreas de trabajo del Taller del GAD Municipal de Sucumbíos



Figura A.I.2 Tanques de almacenamiento de combustible



Figura A.I.3 Iluminación utilizada para las áreas de trabajo



Figura A.I.4 Suelo del Taller de Mantenimiento Automotriz



Figura A.I.5 Techos en malas condiciones



Figura A.I.6 Señalética utilizada en el establecimiento

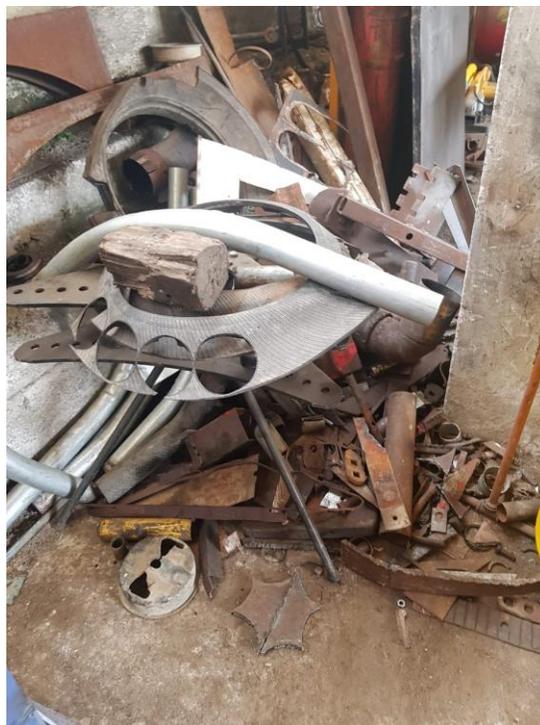


Figura A.I.7 Almacenamiento de desechos solidos

ANEXO II

Anexo 2 Entrevista dirigida al jefe de taller

Marque con una X sus respuestas:

1. ¿Conoce las normativas ISO 14001?

SÍ

NO

2. ¿El taller automotriz cuenta con algún plan de manejo ambiental?

SÍ

NO

3. ¿Qué aspectos ambientales están asociados con el taller de acuerdo con las actividades que se ejecutan en este?

Contaminación del aire

Contaminación del agua

- Contaminación del suelo
 - Contaminación por ruido
4. ¿Qué tipo de procedimiento se utiliza en el taller para el manejo de filtros y aceites?
- Desechos de basura
 - Entrega a terceras personas
 - Recolección
5. ¿Existe algún programa de mejora continua mediante el cual se perfeccionen las actividades que se desarrollan dentro del taller automotriz, utilizando las herramientas adecuadas y cumpliendo con los objetivos establecidos?
- SÍ
 - NO
6. ¿Conoce las normativas OHSAS 18001?
- SÍ
 - NO
7. ¿El taller cuenta con algún plan de seguridad, higiene y salud ocupacional que brinde buenas condiciones de trabajo?
- SÍ
 - NO
8. ¿Facilitan a los trabajadores del taller automotriz los medios de protección y seguridad personal necesarios?
- SÍ
 - NO
9. ¿Cada qué tiempo se realizan labores de limpieza en el taller automotriz?
- Diariamente
 - Una vez por semana
 - Una vez al mes
10. ¿El taller automotriz cuenta con algún plan de emergencia contra incendios?

SÍ

NO

11. ¿Considera que el taller automotriz cuenta con una adecuada organización de sus áreas de trabajo?

SÍ

NO

12. ¿Cuáles son las áreas de trabajo más utilizadas dentro del taller automotriz?

Mecánica general

Vulcanizadora

Torno y Soldadura

Electromecánica

Estación de combustibles

Lavadora y Lubricadora

Almacén de repuestos

13. ¿Qué tipo de mantenimiento es el más realizado dentro del taller automotriz?

Predictivo

Preventivo

Correctivo

14. ¿Considera que las dimensiones del taller son las adecuadas y suficientes para llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular?

SÍ

NO

15. ¿El personal ha participado en seminarios de formación y capacitación técnica que permita mejorar las condiciones de trabajo dentro del taller automotriz?

SÍ

NO

ANEXOS III

Anexo 3 Entrevista dirigida a los técnicos del taller

A continuación, se presenta la entrevista que fue dirigida a los técnicos que trabajan en el Taller de Mantenimiento del GAD Municipal de Sucumbíos.

Marque con una X sus respuestas:

1. ¿A qué tipo de factores ambientales se encuentra expuesto durante su jornada laboral?
 - Polvo
 - Ruido
 - Cambios de temperatura
 - Productos tóxicos (vapores, líquidos, humos)
2. ¿Conoce la importancia del reciclaje de los residuos producidos en el taller?
 - SÍ
 - NO
3. ¿En el taller automotriz se realiza algún tipo de tratamiento de agua previo a ser enviadas por los drenajes?
 - SÍ
 - NO
4. ¿Qué tipo de protección y seguridad personal utiliza dentro del taller?
 - Zapatos punta de acero
 - Ropa de protección
 - Casco
 - Guantes
 - Gafas
 - Mascarillas
 - Protectores para la piel (desengrasantes, pomadas)

5. ¿Qué tipo de riesgos están presentes en su lugar de trabajo?
- Mecánicos
 - Biológicos
 - Ergonómicos
 - Físicos
 - Químicos
6. ¿A qué tipo de peligros se encuentra expuesto frecuentemente en su lugar de trabajo?
- Caídas provocadas por suelos mojados/resbaladizos
 - Atrapamiento por contacto a máquinas
 - Caídas en trabajos de altura
 - Peligro por contacto eléctrico
 - Riesgo a quemaduras
7. ¿Tiene conocimiento sobre el efecto en la salud que provoca el manejo de combustibles, grasas lubricantes, polvos y desechos?
- SÍ
 - NO
8. ¿El taller automotriz cuenta con una adecuada señalización e información de la ubicación referente a las áreas de trabajo?
- SÍ
 - NO
9. ¿Tiene conocimiento sobre algún plan de emergencia que se emplee dentro del taller para manejar adecuadamente las situaciones de peligro?
- SÍ
 - NO
10. ¿Considera que el taller automotriz cuenta con una adecuada distribución de las áreas de trabajo?
- SÍ

NO

11. ¿Considera que las instalaciones del taller brindan las comodidades necesarias para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de la flota vehicular?

SÍ

NO

12. ¿Cuenta con un cronograma para llevar a cabo el mantenimiento de la flota vehicular?

SÍ

NO

13. ¿Una vez culminado el mantenimiento o reparación del vehículo se realiza una prueba de ruta?

SÍ

NO

14. ¿Ha participado de seminarios o capacitaciones técnicas que le han permitido brindar un mejor servicio de mantenimiento?

SÍ

NO

ANEXO IV

Anexo 4 Layout de distribución de áreas de trabajo del Taller del GAD Municipal de Sucumbíos



Figura A.II.1 Propuesta de distribución de áreas del taller del GAD Municipal de Sucumbíos

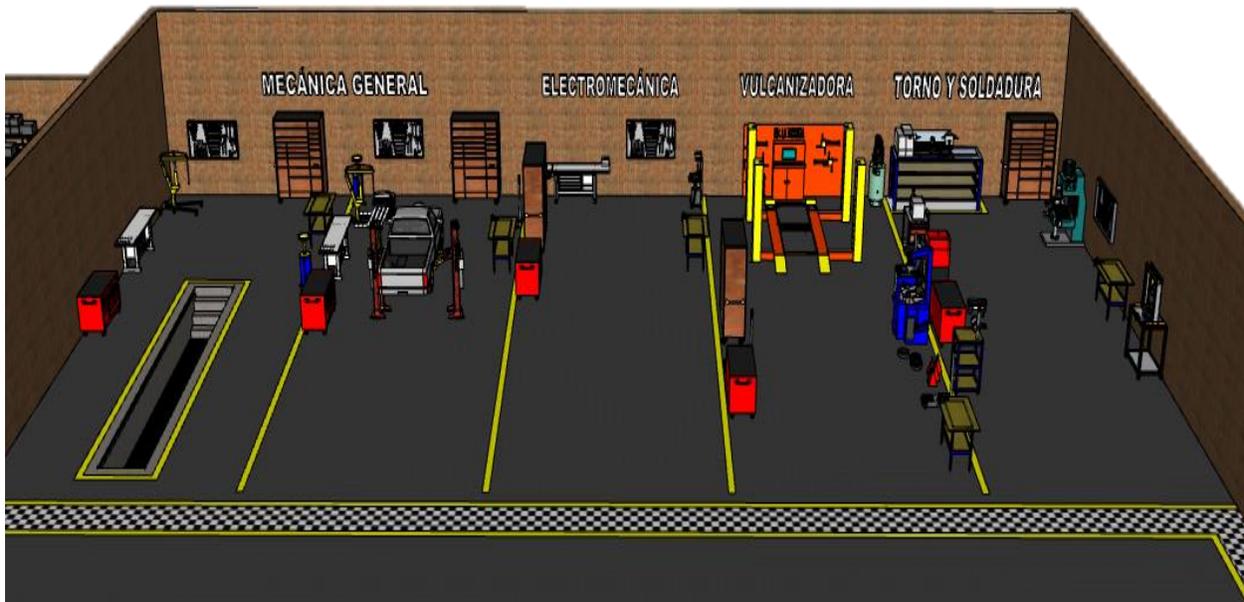


Figura A.II.2 Áreas de trabajo del Taller de Mantenimiento Automotriz



Figura A.II.3 Bodega destinada a almacenar repuestos automotrices

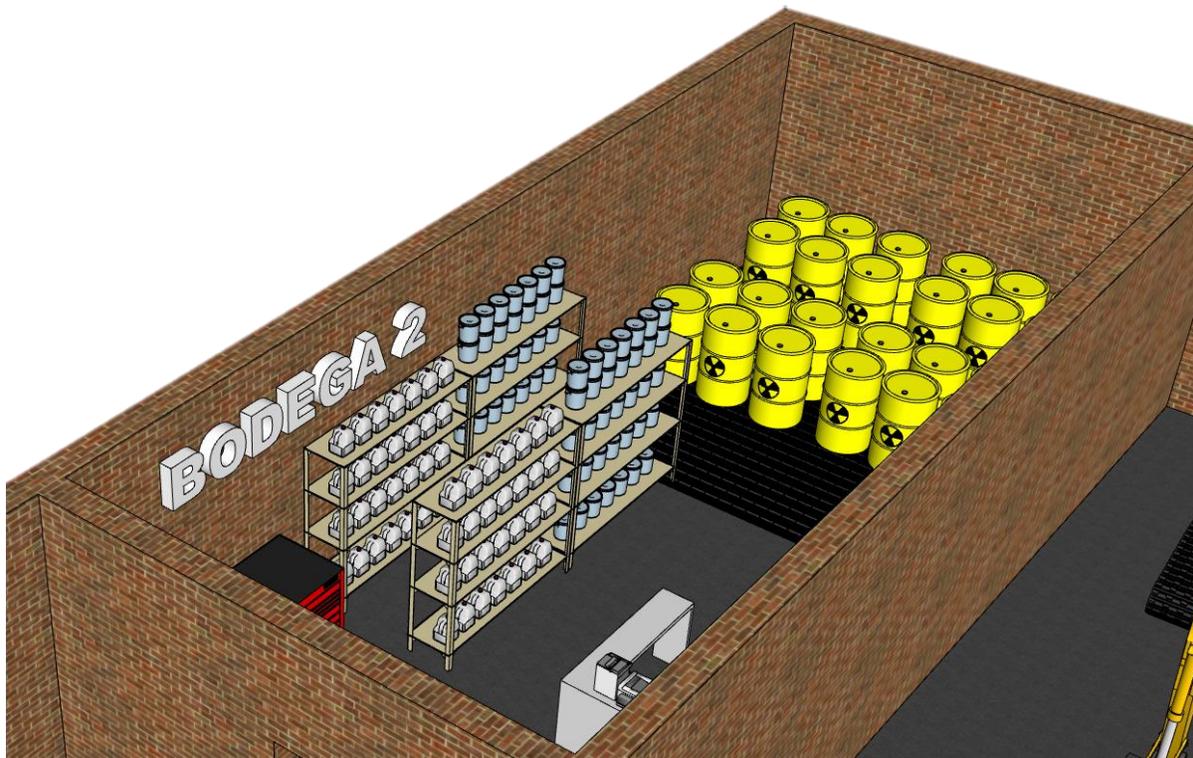


Figura A.II.4 Bodega destinada al almacenamiento de grasas y lubricantes



Figura A.II.5 Zona de desechos y Estación de combustibles del taller