



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**“PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA  
ORGANIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ÁREAS  
DE SERVICIOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ  
DEL GADIMET”**

**VERDUGO OCHOA WILSON ISRAEL**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:  
**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2012**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Septiembre, 25 de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**WILSON ISRAEL VERDUGO OCHOA**

---

Titulada:

**“PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA ORGANIZACIÓN E  
IMPLANTACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ  
DEL GADIMET”**

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

**INGENIERO AUTOMOTRIZ**

---

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

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Carlos Santillán  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Celin Padilla  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** WILSON ISRAEL VERDUGO OCHOA

**TÍTULO DE LA TESIS:** “PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA ORGANIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GADIMET”

**Fecha de Examinación:**

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Ángel Tierra (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Carlos Santillán (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Celin Padilla (ASESOR)			

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

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

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

---

Presidente del Tribunal

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

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

---

Wilson Israel Verdugo Ochoa

## **DEDICATORIA**

La presente tesis va dedicada a mi familia de manera especial a mi padre, “muestra de trabajo y auto superación” que con su amor, comprensión, apoyo y su ejemplo a seguir, fueron moldeando en mí, principios y valores como la humildad, responsabilidad, honestidad, amor y sobre todo me ha enseñado a ser una persona que no debe rendirse por cuantos obstáculos, tropiezos y caídas se presenten en el camino para alcanzar mis objetivos.

A mi madre, “amiga fiel e inseparable de los hijos” le dedico este trabajo con mucho amor, el mismo que ha sembrado a lo largo que de este arduo camino, y que junto a su humildad, paciencia, dedicación, esmero y enseñanzas está cosechando en su hijo a un hombre trabajador, respetuoso, honesto, noble y que disfruta de los milagros de la vida, los que serán imborrables en este camino de mi vida.

A mi hermano “ñaño y mi primer amigo” te dedico con alegría este trabajo el que está realizado con ahínco, esfuerzo, perseverancia y sobre todo lo que juntos hemos aprendido con el compañerismo, honradez, lealtad que solo un amigo puede manifestar en momentos alegres y tristes de la vida, y que juntos podemos caminar en el afán de alcanzar metas que nos propongamos en la vida.

**Wilson Israel Verdugo Ochoa**

## **AGRADECIMIENTO**

Este trabajo de tesis, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte del autor, no hubiese sido posible su culminación sin la intervención de cada una de las personas que están a mi lado. Sobre todo, un profundo agradecimiento a Dios por ser uno de los pilares imprescindibles en mi formación personal ya que con su amor, ejemplo y fortalezas que me ha brindado, ha hecho en mí una persona de bien.

Con la misma efusividad agradezco a mi familia en especial a mis padres Wilson y Sonia, mi hermano Andrés, por el apoyo incondicional de todos los días y por la oportunidad de realizarme profesionalmente y hacer posible uno más de los objetivos propuestos. A mi familia, Inés, Aurora, José y Humberto, que con sus bendiciones y enseñanzas siempre estarán en mi corazón, a mis tíos y primos, que con sus consejos, sabidurías y ejemplos de personas, me impulsan a continuar adelante en alcanzar mis metas.

A mi enamorada Thalía que con su amor, cariño y comprensión me brinda apoyo incondicional y mucha alegría para seguir adelante, llegando a ser mi compañera en las buenas y malas. Así mismo a mis amigos que con sus ocurrencias, alegrías y clara imagen de sinceridad me brindaron su mano y amistad para ser una persona honesta, alegre y sincera.

A mis profesores, mis más sinceros agradecimientos de manera especial al Ingeniero Carlos Santillán Director de tesis y al Ingeniero Celin Padilla Asesor de tesis, que con sus sabidurías, enseñanzas y sobre todo la paciencia y confianza que depositaron en mi, he logrado finalizar esta etapa de mi vida.

**Wilson Israel Verdugo Ochoa**

## CONTENIDO

Pág.

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES</b>	
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación técnico – económica.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	<i>Objetivo general.</i> ....	3
1.3.2	<i>Objetivos específicos.</i> .....	3
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1	Introducción.....	4
2.2	Taller.....	4
2.2.1	<i>Clases de taller.</i> ....	5
2.2.2	<i>Tamaño de taller.</i> ....	6
2.2.2.1	<i>Taller pequeño.</i> .....	6
2.2.2.2	<i>Taller mediano.</i> .....	6
2.2.2.3	<i>Taller grande.</i> .....	7
2.2.3	<i>Tipo de taller.</i> ....	8
2.3	Características de un local.....	8
2.3.1	<i>Espacios del local.</i> ....	9
2.3.1.1	<i>Zona de reparación.</i> .....	10
2.3.1.2	<i>Recepción.</i> .....	10
2.3.1.3	<i>Aparcamiento.</i> .....	11
2.3.1.4	<i>Oficinas y otros.</i> .....	11
2.3.1.5	<i>Almacén de recambios.</i> .....	11
2.3.1.6	<i>Zona de exposición y ventas.</i> .....	12
2.4	Distribución en planta.....	12
2.4.1	<i>Disposición en cadena.</i> ....	12
2.4.2	<i>Disposición con componente fijo.</i> ....	13
2.4.3	<i>Disposición funcional.</i> .....	13
2.4.4	<i>Disposición por grupo.</i> .....	14
2.5	Condicionantes en el taller.....	14
2.5.1	<i>Iluminación.</i> .....	15
2.5.2	<i>Ventilación.</i> .....	18
2.5.2.1	<i>Por su forma.</i> .....	18
2.5.2.1.1	<i>Ventilación natural.</i> .....	18
2.5.2.1.2	<i>Ventilación forzada.</i> .....	18
2.5.2.2	<i>Por la colocación de elementos extractores.</i> .....	18
2.5.2.2.1	<i>Ventilación general o ambiente.</i> .....	18
2.5.2.2.2	<i>Ventilación localizada.</i> .....	18
2.5.3	<i>Otros factores y Normas de Seguridad.</i> .....	19
2.6	Equipamiento, maquinaria y herramientas.....	20
2.6.1	<i>Instalaciones fijas básicas.</i> ....	21
2.6.2	<i>Banco de trabajo.</i> ....	22
2.6.3	<i>Llaves de mano.</i> ....	22
2.6.4	<i>Máquinas manuales o portátiles.</i> ....	23
2.6.5	<i>Máquinas especiales, fijas o desplazables.</i> ....	23
2.6.6	<i>Elevadores, gatos, soportes y portapiezas.</i> ....	24
2.6.7	<i>Útiles especiales.</i> ....	24
2.6.8	<i>Bancos de pruebas y aparatos de verificación.</i> .....	24
2.7	Colores, señales y símbolos de seguridad.....	25
2.7.1	<i>Terminología.</i> .....	25
2.7.1.1	<i>Color de seguridad.</i> .....	25
2.7.1.2	<i>Símbolo de seguridad.</i> .....	25
2.7.1.3	<i>Señal de seguridad.</i> .....	25

2.7.1.4	Color de contraste.....	25
2.7.1.5	Señal auxiliar.....	26
2.7.1.6	Luminancia.....	26
2.7.2	Colores de seguridad.....	26
2.7.3	Colores de contraste.....	26
2.7.4	Señales de seguridad.....	27
2.7.4.1	Señales auxiliares.....	27
2.7.4.2	Diseño de símbolos.....	27
2.7.4.3	Distancia de observación.....	27
2.7.4.4	Ejemplos de señales de seguridad.....	28
<b>3.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DEL GADIMET</b>	
3.1	Metodología.....	30
3.2	Antecedentes del taller del GADIMET.....	30
3.3	Inspección visual del taller del GADIMET.....	31
3.4	Recolección de datos escritos.....	43
3.4.1	Análisis de resultados.....	43
3.4.1.1	Encuesta 1. (CARACTERISTICAS DEL LOCAL).....	43
3.4.1.2	Encuesta 2. (HERRAMIENTAS Y EQUIPOS).....	48
3.4.1.3	Encuesta 3. (SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ERGONOMIA).....	52
3.4.2	Organigrama estructural.....	58
3.4.3	Ocupaciones y clasificación de puestos en el taller del GADIMET.....	59
3.4.4	Detalle de la flota vehicular.....	60
3.4.5	Insumos y repuestos para los vehículos y maquinarias.....	62
3.4.6	Inventario de equipos y herramientas.....	65
3.4.7	Trabajos que se realizan en el taller del GADIMET.....	66
3.4.8	El personal y jornada laboral.....	67
3.4.9	Presupuesto anual y fondo para gastos emergentes.....	67
3.4.10	Costos por servicios de mantenimiento contratados a talleres externos.....	68
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	
4.1	Generalidades.....	70
4.2	Ingeniería del proyecto.....	70
4.2.1	Descripción de servicios.....	70
4.2.1.1	Diagrama de procesos.....	71
4.2.1.1.1	Diagramas para medición del tiempo.....	71
4.2.1.1.2	Capacidad operativa, plan de mantenimiento planificado.....	82
4.2.1.1.3	Trabajos y operaciones adicionales al plan de mantenimiento planificado.....	83
4.2.1.2	Orden de trabajo.....	85
4.2.1.2.1	Generación de una orden de trabajo.....	86
4.2.1.2.2	Calendario general de mantenimiento preventivo programado.....	87
4.2.1.2.3	Mantenimiento preventivo basado en inspección.....	88
4.2.1.2.4	Mantenimiento correctivo.....	89
4.2.1.3	Estimación de tiempos en las operaciones.....	91
4.2.1.3.1	Tiempo promedio vehículos livianos.....	91
4.2.1.3.2	Tiempo promedio vehículos pesados.....	93
4.2.1.3.3	Tiempo promedio de las maquinarias.....	94
4.2.2	Determinación del tamaño óptimo.....	96
4.2.3	Cálculo de medición de la carga de trabajo.....	96
4.2.4	Cálculo de mano de obra.....	99
4.2.5	Cálculo del número de puestos de trabajos.....	101
4.2.6	Dimensionamiento de los puestos de trabajo.....	102
4.3	Localización del proyecto.....	105
4.3.1	Distribución de las áreas en la planta.....	107
4.3.2	Crecimiento del taller.....	108
4.4	Equipos y herramientas, características.....	109

4.4.1	<i>Equipos de diagnóstico para motores.....</i>	110
4.4.1.1	<i>Verificador de fugas en los cilindros.....</i>	110
4.4.1.2	<i>Compresímetro para motores gasolina.....</i>	111
4.4.1.3	<i>Manómetro para presión de aceite.....</i>	112
4.4.1.4	<i>Medidor de presión de combustible.....</i>	112
4.4.2	<i>Equipos de diagnóstico eléctricos.....</i>	113
4.4.2.1	<i>Scanner automotriz.....</i>	113
4.4.2.2	<i>Multímetro general.....</i>	114
4.4.3	<i>Equipos de mantenimiento automotriz.....</i>	115
4.4.3.1	<i>Limpiador de inyectores tipo canister.....</i>	115
4.4.3.2	<i>Pistola estroboscópica.....</i>	116
4.4.4	<i>Herramientas para mantenimiento automotriz.....</i>	117
4.4.4.1	<i>Banco de trabajo móvil.....</i>	117
4.4.4.2	<i>Gato, camilla y soporte de elevación.....</i>	118
4.4.4.3	<i>Soporte para motor.....</i>	119
4.4.4.4	<i>Herramientas de mano.....</i>	119
4.4.4.5	<i>Pistola y ratched de impacto.....</i>	120
4.4.4.6	<i>Estantería.....</i>	121
4.4.5	<i>Vehículo del taller.....</i>	122
4.5	<i>Organización del recurso humano.....</i>	123
4.5.1	<i>Perfil ocupacional.....</i>	123
4.5.1.1	<i>Jefe de taller.....</i>	123
4.5.1.2	<i>Programador de mantenimiento.....</i>	125
4.5.1.3	<i>Bodeguero.....</i>	126
4.5.1.4	<i>Operario.....</i>	128
4.5.1.5	<i>Ayudante de mecánica.....</i>	130
4.5.2	<i>Organigrama funcional del taller automotriz de GADIMET.....</i>	131
4.5.2.1	<i>Jerarquía Organizacional.....</i>	131
4.6	<i>Trabajos por turnos y horas de trabajo.....</i>	133
4.7	<i>Capacidad de operaciones y personal.....</i>	133
4.8	<i>Empleados y motivación.....</i>	134
4.8.1	<i>Brindar oportunidades de desarrollo y autorrealización.....</i>	134
4.8.2	<i>Darles reconocimientos por sus logros.....</i>	135
4.8.3	<i>Mostrar interés por los trabajadores.....</i>	135
4.8.4	<i>Hacer que se sienta comprometido con el trabajo.....</i>	135
4.8.5	<i>Otorgarles variedad.....</i>	136
4.8.6	<i>Brindar la oportunidad de interrelación con sus compañeros de trabajo.....</i>	136
4.8.7	<i>Que tengan buenas condiciones de trabajo.....</i>	136
4.8.8	<i>Proponer metas y objetivos.....</i>	136
4.9	<i>Prácticas modernas de administración.....</i>	137
4.9.1	<i>Practica del EMPOWERMENT.....</i>	137
4.9.2	<i>Las 9S de calidad.....</i>	139
4.9.2.1	<i>SEIRI – Organización.....</i>	140
4.9.2.2	<i>SEITON – Orden.....</i>	140
4.9.2.3	<i>SEISO – Limpieza.....</i>	141
4.9.2.4	<i>SEIKETSU – Control visual.....</i>	141
4.9.2.5	<i>SHITSUKE – Sostener.....</i>	141
4.9.2.6	<i>SHIKARI – Constancia.....</i>	142
4.9.2.7	<i>SHITSUKOKU – Compromiso.....</i>	142
4.9.2.8	<i>SEISHOO – Coordinación.....</i>	142
4.9.2.9	<i>SEIDO – Estandarización.....</i>	142
4.10	<i>Organización de bodega.....</i>	143
<b>5.</b>	<b>SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, Y MEDIO AMBIENTE</b>	
5.1	<i>Seguridad y salud ocupacional.....</i>	148
5.2	<i>Ergonomía.....</i>	149
5.3	<i>Entorno en el trabajo.....</i>	149

5.3.1	<i>Medioambiente y riesgos laborales por factores físicos químicos y biológicos.....</i>	150
5.3.1.1	<i>Techo del taller.....</i>	151
5.3.1.1.1	<i>Cimientos.....</i>	153
5.3.1.1.2	<i>Columnas.....</i>	153
5.3.1.1.3	<i>Cerchas.....</i>	154
5.3.1.2	<i>Ruido y vibración.....</i>	155
5.3.1.3	<i>Temperatura y ventilación.....</i>	157
5.4	<i>Normas OSHA.....</i>	159
5.4.1	<i>Control de residuos y manejo del medio ambiente.....</i>	159
5.4.1.1	<i>Residuos.....</i>	159
5.4.1.2	<i>Manejo de residuos sólidos no peligrosos.....</i>	161
5.4.1.3	<i>Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.....</i>	161
5.4.1.4	<i>Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.....</i>	163
5.4.1.5	<i>Procedimientos en el taller.....</i>	164
5.5	<i>Equipos de protección personal.....</i>	167
5.5.1	<i>Protección a la cabeza.....</i>	168
5.5.2	<i>Protección de ojos y cara.....</i>	169
5.5.3	<i>Protección auditiva.....</i>	170
5.5.4	<i>Protección respiratoria.....</i>	171
5.5.5	<i>Protección de manos.....</i>	172
5.5.6	<i>Protección de piernas y pies.....</i>	173
5.5.7	<i>Ropa de trabajo.....</i>	174
5.5.8	<i>Ventajas y desventajas de los EPP.....</i>	176
5.6	<i>Ubicación de señales de seguridad.....</i>	177
5.7	<i>Protección contra incendios.....</i>	178
5.7.1	<i>Normas generales.....</i>	178
5.7.1.1	<i>Disposición de las zonas de trabajo.....</i>	179
5.7.1.2	<i>Estructuras de las zonas de trabajo.....</i>	179
5.7.1.3	<i>Los pasillos, corredores, puertas y ventanas.....</i>	179
5.7.1.4	<i>Señales de salida.....</i>	180
5.7.1.5	<i>Manipulación de sustancias inflamables.....</i>	180
5.7.2	<i>Adiestramiento y equipo contra incendios.....</i>	181
5.7.3	<i>Instalación de extinción de incendios.....</i>	181
5.7.3.1	<i>Clasificación de extintores.....</i>	181
5.7.4	<i>Evacuación de locales.....</i>	183
<b>6.</b>	<b>COSTO DE INVERSIONES</b>	
6.1	<i>Costos de ubicación de terreno.....</i>	185
6.1.1	<i>Costo de movimiento de tierras.....</i>	185
6.2	<i>Costos de infraestructura.....</i>	186
6.2.1	<i>Costo de obra civil.....</i>	186
6.2.2	<i>Costos de infraestructura y reducción de impacto ambiental.....</i>	188
6.3	<i>Costos de equipamientos de taller.....</i>	188
6.3.1	<i>Costos de equipos.....</i>	188
6.3.2	<i>Costos de herramientas.....</i>	189
6.3.3	<i>Costos de EPP y equipos contra incendios.....</i>	190
6.4	<i>Costos de insumos y repuestos.....</i>	190
6.5	<i>Costos operativos.....</i>	194
6.6	<i>Costos indirectos, agua potable, energía y administrativos.....</i>	195
6.7	<i>Costos totales.....</i>	196
6.7.1	<i>Costos operativos.....</i>	196
6.7.2	<i>Costos totales de insumos y repuestos.....</i>	196
6.7.3	<i>Costos indirectos de implantación.....</i>	197
6.8	<i>Sumatoria.....</i>	198

<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
7.1	Conclusiones.....	199
7.2	Recomendaciones.....	200

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Colores de seguridad y significado.....	26
2	Colores de contraste.....	26
3	Señales de seguridad.....	27
4	Ejemplos de señales de seguridad.....	28
5	Pregunta 1 de encuesta 1.....	44
6	Pregunta 2 de encuesta 1.....	44
7	Pregunta 3 de encuesta 1.....	45
8	Pregunta 4 de encuesta 1.....	45
9	Pregunta 5 de encuesta 1.....	46
10	Pregunta 6 de encuesta 1.....	47
11	Pregunta 7 de encuesta 1.....	47
12	Pregunta 1 de encuesta 2.....	48
13	Pregunta 2 de encuesta 2.....	49
14	Pregunta 3 de encuesta 2.....	49
15	Pregunta 4 de encuesta 2.....	50
16	Pregunta 5 de encuesta 2.....	51
17	Pregunta 6 de encuesta 2.....	51
18	Pregunta 1 de encuesta 2.....	52
19	Pregunta 2 de encuesta 3.....	52
20	Pregunta 3 de encuesta 3.....	53
21	Pregunta 4 de encuesta 3.....	54
22	Pregunta 5 de encuesta 3.....	54
23	Pregunta 6 de encuesta 3.....	55
24	Pregunta 7 de encuesta 3.....	55
25	Pregunta 8 de encuesta 3.....	56
26	Pregunta 9 de encuesta 3.....	57
27	Pregunta 10 de encuesta 3.....	57
28	Detalles de los vehículos y máquinas del GADIMET.....	61
29	Tabla de insumos y repuestos Motoniveladora Galeo.....	62
30	Tabla de insumos y repuestos Grand Vitara SZ.....	62
31	Tabla de insumos y repuestos Cargadora WA320-6.....	62
32	Tabla de insumos y repuestos Mazda B2600CD.....	63
33	Tabla de insumos y repuestos Rodillo BW211D-40.....	63
34	Tabla de insumos y repuestos Retroexcavadora case 580 4X4.....	63
35	Tabla de insumos y repuestos Mitsubishi FP517FDL.....	63
36	Tabla de insumos y repuestos Nissan PKC212EHLB.....	64
37	Tabla de insumos y repuestos Grand vitara 5P.....	64
38	Tabla de insumos y repuestos Nissan PKC2129AE01.....	64
39	Tabla de insumos y repuestos Hino KB 212.....	64
40	Listado general de herramientas.....	65
41	Listado general de equipos.....	66
42	Costos de mano de obra.....	68
43	Diagrama de secuencia de operaciones 1 (vehículos livianos).....	72
44	Diagrama de secuencia de operaciones 2 (vehículos livianos).....	73
45	Diagrama de secuencia de operaciones 3 (vehículos livianos).....	74
46	Diagrama de secuencia de operaciones 4 (vehículos livianos).....	75
47	Diagrama de secuencia de operaciones 5 (todos los vehículos).....	76
48	Diagrama de secuencia de operaciones 6 (vehículos pesados y maquinarias).....	77
49	Diagrama de secuencia de operaciones 7 (vehículos pesados y maquinarias).....	78
50	Diagrama de secuencia de operaciones 8 (vehículos pesados y maquinarias).....	79
51	Diagrama de secuencia de operaciones 9 (vehículos pesados y maquinarias).....	80
52	Diagrama de secuencia de operaciones 10 (todos los vehículos).....	81

53	Mantenimiento mensual en la flota vehicular del GADIMET.....	84
54	Orden de trabajo.....	86
55	Mantenimiento preventivo basado en inspección.....	89
56	Codificación de la flota vehicular.....	90
57	Mantenimiento 40.000Km en vehículos livianos.....	91
58	Mantenimiento 5.000 Km en vehículos livianos.....	92
59	Mantenimiento 40.000 Km en vehículos pesados.....	93
60	Mantenimiento 5.000Km en vehículos pesados.....	93
61	Mantenimiento 250 Horas en maquinarias.....	94
62	Mantenimiento 2.000 Horas en maquinarias.....	95
63	Tiempos promedio de mantenimientos.....	97
64	Número de vehículos reparados por mes.....	98
65	Dimensionamiento de zonas de trabajo.....	104
66	Dimensionamientos de estudio.....	106
67	Dimensionamientos de la propuesta.....	108
68	Vehículo de taller.....	122
69	Codificación en la bodega.....	145
70	Solicitud de compra.....	147
71	Niveles de iluminación para distintos lugares de trabajo.....	151
72	Nivel sonoros.....	156
73	Especificaciones de los desechos sólidos.....	164
74	Señales de seguridad.....	178
75	Señal de seguridad.....	180
76	Clases de fuego.....	182
77	Obras preliminares.....	186
78	Costos de obra civil.....	187
79	Costos de implementos de taller.....	188
80	Costos de equipos de diagnóstico para motores.....	188
81	Costos de equipos de mantenimiento.....	189
82	Costos de equipos de diagnóstico eléctrico.....	189
83	Costos de herramientas.....	189
84	Costo de equipos de protección personal.....	190
85	Insumos para GRAND VITARA SZ.....	190
86	Insumos para MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A.....	191
87	Insumos para CARGADORA WA320-6.....	191
88	Insumos para MAZDA B2600CD.....	191
89	Insumos para RODILLO BW211D-40.....	192
90	Insumos para RETROEXCABADORA CASE 580 4X4.....	192
91	Insumos para MITSUBISHI FR517FDL.....	192
92	Insumos para NISSAN PKC212EHLB y NISSAN PCK2129AE01.....	193
93	Insumos para VITARA 5P.....	193
94	Insumos para HINO KB 212.....	193
95	Costo de repuestos.....	194
96	Costo operativos.....	194
97	Estimado de costos.....	195
98	Estimado de costos administrativos.....	195
99	Costos de mano de obra indirecta.....	195
100	Costo de mano de obra directa.....	196
101	Costo total de insumos y repuestos.....	196
102	Costo total de la infraestructura.....	197
103	Costo de equipamiento.....	197
104	Costos indirectos.....	197
105	Costos totales indirectos de implantación.....	198
106	Costo total de implantación.....	198

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Taller pequeño.....	6
2	Taller mediano.....	7
3	Taller grande.....	7
4	Ejemplo de una zona de reparación adecuada.....	10
5	Zona de recepción.....	10
6	Zona de aparcamiento.....	11
7	Oficinas y otros.....	11
8	Zona de almacén.....	12
9	Zona de exposición y ventas.....	12
10	Disposición por producto o en línea.....	13
11	Disposición con componente principal fijo.....	13
12	Disposición funcional.....	13
13	Disposición por grupo.....	14
14	Techo con tragaluces de material transparente.....	16
15	Traga luces en techos planos.....	16
16	Iluminación con ventanas en la pared.....	16
17	Modelos de lámparas.....	17
18	Ventilación natural.....	18
19	Ventilación general.....	18
20	Ventilación localizada.....	19
21	Imagen satelital de las instalaciones del taller del GADIMET.....	32
22	Vista superior de las actuales instalaciones del taller del GADIMET.....	32
23	Entrada a las instalaciones y nave del taller del GADIMET.....	33
24	Espacios contiguos a la nave.....	34
25	Interior del taller y área de estacionamiento.....	34
26	Parqueadero y parte posterior de la nave.....	34
27	Nave secundaria e invernadero.....	35
28	Espacio destinado para zonas de trabajo.....	35
29	Áreas aladañas a las oficinas del taller del GADIMET.....	36
30	Oficinas y bodega del jefe de taller.....	36
31	Zona de almacén de herramientas y equipos.....	37
32	Herramientas y equipos.....	37
33	Zona de almacén y bodegas.....	38
34	Zona de almacén y bodegas.....	39
35	Zona de almacén y bodegas.....	39
36	Baños del GADIMET.....	39
37	Recursos de limpieza.....	40
38	Deficiencias a la hora de realizar los trabajos.....	40
39	Zona de recepción.....	41
40	Contaminación del medio ambiente.....	41
41	Pregunta 1 de encuesta 1.....	44
42	Pregunta 2 de encuesta 1.....	44
43	Pregunta 3 de encuesta 1.....	45
44	Pregunta 4 de encuesta 1.....	46
45	Pregunta 5 de encuesta 1.....	46
46	Pregunta 6 de encuesta 1.....	47
47	Pregunta 7 de encuesta 1.....	48
48	Pregunta 1 de encuesta 2.....	48
49	Pregunta 2 de encuesta 2.....	49
50	Pregunta 3 de encuesta 2.....	50
51	Pregunta 4 de encuesta 2.....	50
52	Pregunta 5 de encuesta 2.....	51
53	Pregunta 6 de encuesta 2.....	51
54	Pregunta 1 de encuesta 3.....	52

55	Pregunta 2 de encuesta 3.....	53
56	Pregunta 3 de encuesta 3.....	53
57	Pregunta 4 de encuesta 3.....	54
58	Pregunta 5 de encuesta 3.....	54
59	Pregunta 6 de encuesta 3.....	55
60	Pregunta 7 de encuesta 3.....	56
61	Pregunta 8 de encuesta 3.....	56
62	Pregunta 9 de encuesta 3.....	57
63	Pregunta 10 de encuesta 3.....	58
64	Iconos de definición de actividades.....	71
65	Plan de mantenimiento planificado.....	82
66	Mantenimiento planificado.....	82
67	Generación de una orden de trabajo.....	87
68	Calendario general de mantenimiento preventivo vehículos livianos.....	88
69	Calendario general de mantenimiento preventivo vehículos pesados.....	88
70	Calendario general de mantenimiento preventivo vehículos maquinarias.....	88
71	Ejemplo de codificación (Chevrolet Vitara DLX).....	90
72	Instalaciones del taller del GADIMET.....	105
73	Dimensionamiento de las instalaciones.....	106
74	Propuesta de distribución de áreas.....	107
75	Crecimiento del taller.....	109
76	Verificador de fugas de cilindros.....	111
77	Compresímetro.....	111
78	Manómetro para presión de aceite.....	112
79	Medidor de presión de combustible.....	113
80	Scanner automotriz.....	114
81	Multímetro general.....	115
82	Canister.....	116
83	Pistola estroboscópica.....	117
84	Banco de trabajo y almacén.....	118
85	Gato, soporte de elevación, camilla.....	119
86	Soporte para motor.....	119
87	Herramientas de mano.....	120
88	Pistola y ratched de impacto.....	121
89	Estantería.....	121
90	Organigrama funcional del taller automotriz del GADIMET.....	132
91	Las 9 S de calidad.....	139
92	Distribución de bodegas.....	143
93	Codificación de las estanterías.....	144
94	Inventario de bodega.....	146
95	Tipo de techo adecuado para iluminación.....	152
96	Esquema de la estructura para el techo.....	152
97	Pórtico.....	153
98	Cimiento.....	153
99	Columnas.....	154
100	Cerchas.....	154
101	Disposición para el compresor de aire.....	157
102	Ventilación natural.....	158
103	Contenedores de basura.....	163
104	Designación de espacios para residuos peligrosos.....	165
105	Red de desalojo de aguas.....	166
106	Casco protector.....	169
107	Protector de ojos.....	169
108	Protector de cara.....	170
109	Protección auditiva.....	170
110	Protectores respiratorios.....	172
111	Guantes para protección de manos.....	173
112	Calzado de protección para mecánica.....	173

113	Calzado de protección para lavado.....	174
114	Ropa de trabajo para taller.....	175
115	Ropa para lavado de vehículos.....	176
116	Señales de prohibición y ubicación de extintores	183
117	Salida de emergencia.....	184

## LISTA DE ABREVIACIONES

A	Área.
AC	Corriente alterna.
Art.	Artículo.
Bar	Unidad de presión.
CAN	Área de red controlada (controller area network).
CAN BUS	Área de red controlada multiplexada (controller area network multiplexada).
CO2	Dioxido de carbono.
CREA	Centro de rehabilitación económica del austro.
Db	Decibeles.
DC	Corriente directa.
DTC	Diagnóstico de código de problema (diagnostic trouble codes).
EOBD	Diagnóstico abordó europeo (european on board diagnostic).
EPP	Equipos de protección personal.
GADIMET	Gobierno autónomo descentralizado intercultural municipal el tambo.
GM	Motores generales (general motors).
INEN	Instituto nacional ecuatoriano de normalización.
ISO	Organización internacional de estandarización (international standaring organization).
IVA	Impuesto al valor agregado.
J1850	Protocolo de comunicación para el conector OBDII.
Kg	Kilogramos.
Kg/cm <sup>2</sup>	Kilogramos sobre centímetro cuadrado.
Km	Unidad de longitud.
KPa	Unidad de presión.
L	Longitud.
LCD	Pantalla líquida de cristal (liquid crystal display).
MAG	Metal active gas.
MIG	Gas inerte de metal (meta inert gas).
Mm	Unidad de longitud.
MPFI	Inyección multipunto (multi point fuel injection).
OBD II	Diagnóstico a bordo de segunda generación (on board diagnostic).
OOPMM	Obras públicas municipales.
OSHA	Salud ocupacional y series de valuación de seguridad.
PWM	Modulación de ancho de pulso (pulse width modulated).
RPM	Revoluciones por minuto.
SGPRL	Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

SSHH	Servicios higiénicos.
TBI	Sistema de inyección al cuerpo (throttle body injection).
TIG	Gas inerte de tungsteno (tungsten inert gas).
USB	Universal serie bus.
USD	Dólar estado unidense (united estate dollar).
VPW	Ancho de pulso variable (variable pulse width).

## LISTA DE ANEXOS

- A** Evaluaciones de las características del local, herramientas y equipos, seguridad industrial y ergonomía.
- B** Evaluación administrativa del personal del taller.
- C** Operaciones en los vehículos del taller del GADIMET.
- D** Plan de mantenimiento planificado de la flota vehicular.
- E** Calendario general de mantenimientos preventivos de la flota vehicular.
- F** Plano del dimensionamiento del taller del GADIMET.
- G** Inventario de bodega del GADIMET.
- H** Mapa de riesgos laborales del taller del GADIMET.

## RESUMEN

El levantamiento de información del taller automotriz del GADIMET, se realizó mediante una investigación de campo, constatando las deficiencias que tiene; esto con referencia a infraestructura, zonas de trabajo y equipamiento, constatándose un servicio incompleto y no especializado, así como de la ausencia de normas de seguridad y cuidado al medio ambiente.

Se propone la implantación de un plan de mantenimiento preventivo planificado, con esto se pretende dar un servicio completo y especializado, punto de partida para el estudio técnico, tanto de equipos y herramientas, infraestructura, del personal, todos ellos garantizarán los mantenimientos en la flota vehicular.

El presente estudio contempla la construcción de zonas y áreas de servicio, con las debidas especificaciones técnicas tanto de iluminación, ventilación, temperatura y seguridad, para brindar un mejor ambiente de trabajo. Además se propone la incorporación de un sistema de desechos de aguas servidas para reducir la contaminación.

En lo que respecta a seguridad de los trabajadores se plantea la adquisición técnica de equipos de protección personal, que junto a la adecuación de normas de seguridad, deberán ser implementadas dentro del taller.

Finalmente, con el estudio técnico-económico de la implantación, enfocado a la infraestructura, equipamiento, insumos y repuestos de vehículos, equipos de protección personal, se contempla las variables adecuadas y requeridas para la implantación del proyecto.

## **ABSTRACT**

The rising of information of the car work shop of the GADIMET, was carried out by means of a field investigation, verifying the deficiencies that it has; this refers to infrastructure, working areas and equipment, being verified an complete and not specialized service, as well as of the absence of safe-deposit norms and care to the environment.

It intends the installation of a plan of planned preventive maintenance, therewith it is sought to give a complete and specialized service, starting point for the technical study, for equipments and tools, infrastructure, the personnel, all they will guarantee the maintenances in the vehicular fleet.

The present study contemplates the construction of zones and areas of service, with the due technical specifications of illumination, ventilation, temperature and security, to offer a better working atmosphere. It also intends the incorporation of a system of waste of waters been good to reduce the contamination.

In relationship to the workers` security it proposes about the technical acquisition of equipments of personal protection, that together the adaptation of safe-deposit norms, they will be implemented inside the workshop.

Finally, with the technician-economic study of the installation, focused to the infrastructure, equipment, inputs and supplies of vehicles, equipments of personal protection, it is contemplated the appropriate and required variables for the installation of the project.

## **CAPÍTULO I**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1 Antecedentes**

En el Cantón El Tambo de la Provincia del Cañar, está ubicado en la Ciudadela Municipal los talleres del GADIMET, exactamente en la Panamericana Sur a 700 metros de la misma ciudad; su actividad principal es, los mantenimientos de mecánica rápida de la flota vehicular tanto de vehículos livianos así como de la maquinaria pesada perteneciente a su propiedad. El parque automotor está destinado a ejecutar las diferentes obras que lleva acabo el municipio relacionado con el mantenimiento y construcción de las principales vías de comunicación en las diferentes comunidades y parroquias pertenecientes al cantón.

Actualmente el cantón no cuenta con un taller automotriz que brinde un servicio de mecánica completo, esto como reparaciones de motor, hidráulicas, electrónicas, limitándose a desarrollar trabajos de mecánica básica, debido a la falta de equipos y de personal capacitado, lo que provoca demoras, paros de equipos y en sí, un ineficaz servicio para la flota vehicular del GADIMET.

Después de realizar una inspección visual técnica del lugar se determina la existencia de dificultades que a continuación se mencionan:

- No cuenta con personal necesario para efectuar todas las operaciones en el taller.
- Un stock limitado de herramientas, que no permiten realizar trabajos especializados.
- No cuenta con equipos de diagnóstico, ni equipos para realizar trabajos específicos y especializados en el taller.
- El taller cuenta con un espacio abierto, careciendo de áreas ordenadas de forma específica a los requerimientos y delimitadas de acuerdo a los tipos de trabajos que deben realizarse.

- No se tiene información técnica de los vehículos, además de no realizar un seguimiento del parque automotor a través de los planes de mantenimiento, así como de los procesos que se deben realizar en cada uno de ellos.
- No dispone de una distribución organizada y adecuada de espacios tanto para bodegas, almacén de herramientas, y lugar de desechos.
- No cuenta con un stock de repuestos para la atención vehicular con la rapidez que se requiere para el cumplimiento de los trabajos.
- No se realizan muchas de las labores de reparación en la flota vehicular, siendo los mismos llevados a talleres particulares.
- No se lleva un registro de las operaciones, mantenimientos e historial de servicio a cada uno de vehículos y maquinarias.

Todo lo enunciado afecta el normal trabajo del taller y los consecuentes inconvenientes en las actividades programadas por el municipio.

Es por eso que el Municipio de El Tambo, solicita que se realice un estudio técnico económico del taller, con el objetivo de lograr una mejora continua, mayor eficiencia, calidad, reducción de costos en los trabajos del taller automotriz, optimización de tiempos y costos en la ejecución de las tareas diarias, junto con la responsabilidad ambiental que conlleva un taller automotriz moderno.

## **1.2 Justificación técnico – económica**

El estudio que se propone está ligado a la formación universitaria y profesional, que se desarrolla por medio de la Escuela de Ingeniería Automotriz y que entre uno de sus objetivos apunta a resolver y atender los requerimientos sociales, en esta ocasión mediante los estudios de una **PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA ORGANIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS EN EL TALLER AUTOMOTRIZ DEL GADIMET**, que permitirá delinear de mejor manera aspectos relacionados con la organización, desempeño, funcionalidad, optimización de los recursos físicos, materiales, equipos y del recurso humano.

Dentro de los aspectos físicos técnicos, se tomará en cuenta la infraestructura, equipos, herramientas, stock de repuestos, bodega, cuidados al medio ambiente, su optimización repercutirá en el consecuente ahorro y beneficio económico, con las debidas consideraciones de seguridad industrial y ergonomía.

Es necesario aclarar que el presupuesto que actualmente el Municipio del GADIMET otorga anualmente al taller automotriz es de \$ 60.000,00 USD los que son empleados para las distintas operaciones de mantenimiento y reparación de la flota vehicular.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1** *Objetivo general.* Elaborar la propuesta técnico-económica para la organización e implantación de áreas de servicio en el taller automotriz del GADIMET.

#### **1.3.2** *Objetivos específicos*

- Realizar el levamiento de información y el análisis de la situación actual del taller.
- Determinar las áreas de servicios requeridas y necesarias.
- Determinar los equipos y herramientas necesarios, en base a la infraestructura y zonas de trabajo a construirse.
- Proponer las recomendaciones básicas en el manejo adecuado de desechos sólidos, cuidado del medio ambiente.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Introducción [1]

Para la implantación de un taller automotriz las primeras pautas que se deben tomar en consideración es identificar la actividad a la que se va a dedicar el taller, es decir a priori responder a preguntas como: ¿Saber qué aplicación tendrá?, ¿Qué puestos de trabajo tendrá? ¿Qué tipo de servicios tendrá? ¿A qué tipo de vehículos atenderá? Entre las principales; además, de identificar las capacidades del personal técnico a cargo del taller, siendo este punto de gran importancia debido a una gama de trabajos relacionados a la mecánica automotriz, tales como:

- Jefe de equipo o jefe de taller de la sección de electromecánica.
- Programador de mantenimiento.
- Técnico en diagnóstico de vehículos.
- Recambista o gestor del almacén de recambios.
- Delegado de calidad y/o gestión medioambiental.
- Operarios de mantenimiento.
- Ayudantes de mecánica.

Siendo fundamental para el proyecto, el estudio y desarrollo de los conocimientos y técnicas, referentes a la organización, programación e implantación del taller automotriz, esto siempre y cuando se establezca la actividad a la que se va a dedicar el taller, logrando con esto una optimización de los recursos económicos y físicos disponibles.

#### 2.2 Taller [2]

En lo que respecta a la elección de las características de un taller automotriz, son muchas las variables y condicionantes que hay que tener en cuenta, las que afectarán de forma directa la estructuración del taller automotriz. Además es indispensable

realizar un estudio concreto y especializado, con criterios y datos razonados para una adecuada toma de decisiones, tales como:

- Mediante un estudio de mercado establecer la actividad y estructuración estratégica del taller automotriz.
- Brindar un servicio de calidad basados en políticas del taller con el fin de mantener la credibilidad y satisfacción de los conductores de la flota vehicular.
- Establecer al taller automotriz dentro del mercado como una de las más competitivas y rentables, esto con un estudio económico y financiero.

Una vez conocidas las condicionantes, las que serán punto de partida para la proyección física del taller, es necesario identificar tres elementos básicos que al igual son de importancia para el taller automotriz y que forman parte indispensable de la empresa:

- Personal (calificado y en un número adecuado).
- Instalaciones (dimensiones, distribución, equipamiento, etc.).
- Gestión o política del taller, para aglutinar los anteriores.

Se debe destacar que los elementos y condicionantes ya establecidos serán la base que conformarán el taller automotriz, relacionándose cada uno de ellos de forma directa, ya que si uno de ellos está en una inadecuada labor, afectará a los demás, conllevando a demoras, atrasos y pérdidas económicas e incluso de imagen para el taller del GADIMET.

**2.2.1 Clases de taller. [3]** Como ya se dijo en los enunciados anteriores, el punto de partida para la creación del taller, siempre será la actividad a la que va estar inmiscuido el taller dentro de los diversos trabajos que se puedan presentar a la hora de reparar un vehículo, por lo que influirá en el estudio de las características que debe tener el taller, siempre y cuando atienda a los siguientes requerimientos:

- Readecuamiento de un taller ya conformada hacia un nuevo local o nave.
- Reestructuración de espacios físicos o de servicios del taller.
- Implantación de un taller automotriz nuevo.

En la conformación del taller se parte del tipo y del tamaño aproximado del taller, los que están sujetos a una variación, dependiendo de las necesidades futuras que se puedan presentar. También se puede considerar un sistema de franquicias, esto con el fin de la creación o ampliación del taller, logrando con esto una puesta en marcha inmediata del taller, además de tener una imagen de calidad y servicio conocida.

**2.2.2 Tamaño de taller.** El tamaño de los talleres se pueden clasificar en los siguientes:

- Tamaño pequeño.
- Tamaño mediano.
- Tamaño grande.

**2.2.2.1 Taller pequeño.** Este tipo de taller es lógicamente pequeño, por lo que puede estar localizado dentro del casco urbano ya sea en una vivienda o edificación, generalmente por el tamaño, el taller se dedica a actividades específicas. Normalmente es el empresario quien hace las veces de operario y administrador del taller, con uno o dos operarios destinados a labores específicas o de ayudantes tales como lavadero, electromecánico, etc.

Figura 1. Taller pequeño. [4]



Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:St\\_Peters\\_Garage.JPG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:St_Peters_Garage.JPG).

**2.2.2.2 Taller mediano.** Por lo general estos tipos de talleres están situados en naves industriales de pequeño y mediano tamaño, por lo que están en las periferias de las ciudades y al igual que los de tamaño pequeño están dedicados a actividades específicas.

El propietario del taller puede tener de cinco a siete operarios incluyendo recepcionista, dedicándose por lo general a diferentes actividades como jefe de taller, trabajos administrativos, compraventa de vehículos entre otros.

Figura 2. Taller mediano. [5]



Fuente: <http://www.vypsa.es/UserFiles/Image/Primer%20taller.jpg>.

**2.2.2.3 Taller grande.** En este caso estos talleres están localizados en grandes naves industriales o locales expresamente diseñadas para los mismos, al igual que los de tamaño mediano están localizados en las periferias de las ciudades esto debido a su tamaño. Difieren de los anteriores en la actividad ya que están dedicados a varias actividades incluyendo venta de vehículos.

Esta clase de talleres pueden ser multimarca o Agencia de Servicio Oficial. Debido a la variedad de actividades, existen muchos puestos de trabajo, esto por el gran volumen de trabajos que tienen, no obstante el número de operarios es ligeramente superior a la del taller mediano.

Figura 3. Taller grande. [6]



Fuente: <http://www.fotoautos.com.co/Concesionaria-Autos-San-Jorge>.

**2.2.3 Tipo de taller. [7]** Debido a la diversificación de actividades que se pueden presentar en los vehículos a la hora de realizar una reparación, se podrá encontrar los siguientes tipos de taller según su actividad:

- Taller de electromecánica.
- Mantenimiento y servicio rápido.
- Taller de carrocería (chapa y pintura).
- Lavadero de automóviles.
- Taller de neumáticos.
- Sustitución de lunas.
- Reparaciones rápidas de chapa.
- Instalación de equipos de audio y tuning, etc.

Realizando una observación rápida de los distintos tipos de talleres, se puede considerar a los primeros tres talleres como los más habituales en el medio, pero también en el caso de los Servicios Oficiales estas tres actividades forman uno solo. No obstante por el aumento del patio automotor, cada vez más es necesario de talleres dedicados a actividades específicas, los que nos ofrecen un servicio de calidad e inmediato, valorando el segundo servicio como el más solicitado.

También es muy común encontrar en ciudades grandes, talleres dedicados a la reparación en vehículos industriales, ofreciendo servicios específicos o en los que dentro de sus actividades brindan una variedad de actividades al momento de reparar un vehículo de dichas características.

## **2.3 Características de un local [8]**

Establecida la actividad a la que está destinado el taller, como siguiente paso se optará por definir las características que va a tener, al igual que la elección del local, aspecto que involucra el dimensionamiento, el mismo que dependerá de los espacios necesarios y de las proyecciones futuras. Pero también es necesario tomar en cuenta los siguientes condicionantes:

- Ubicación estratégica de la nave, al igual que su estructuración interna, como es accesos, lugares de aparcamiento, etc.
- El taller estará diseñado a cierto tipo de cliente, en este caso de servicio público como es el caso de la flota vehicular del GADIMET.
- Medios con los que cuenta el taller, esto en equipamiento y distribución de la maquinaria, condicionantes técnicos o medioambientales, y lo más importante el medio físico (terreno) del que se dispone para el taller.

En el caso de no disponer con un espacio para el taller, se realizará el siguiente proceso para la adecuación del taller, empezando con el estudio de la ubicación o nave, continuando con el cálculo de las dimensiones que va a tener el local, de la misma manera con los condicionantes medioambientales y de trabajo como es de iluminación, ventilación, finalizando con la mejor opción, para después realizar una distribución en planta.

**2.3.1 Espacios del local.** Para realizar un dimensionamiento del taller, se tiene que partir de la carga de trabajo media que se tiene anual o mensualmente, en los que se especifican como tipo de trabajo que brinda el taller a los vehículos, el número de unidades que pretende atender anual o mensualmente y el número de operarios que dispone el taller.

Además de esto es importante resaltar que el taller debe contar con personal capacitado para que se puedan realizar los trabajos ya mencionados con eficiencia y para que tengan un mejor aprovechamiento de estos espacios, estos datos sirven para la proyección de las zonas del taller:

- Zona de reparación.
- Recepción.
- Aparcamiento.
- Oficinas y otros.
- Almacén de recambios.
- Zona de exposición y ventas.

Cabe recalcar que entre las mencionadas, las de mayor interés son las zonas de taller y de oficina, quedando las demás como opcionales.

**2.3.1.1 Zona de reparación. [9]** Es esta zona la que dispondrá de espacios adecuados para los distintos trabajos, brindando espacios lo suficientemente amplios y cómodos tanto para el operario como para las máquinas y herramientas destinadas a cada zona, incluyendo al vehículo, el que será manipulado en esta zona.

Figura 4. Ejemplo de una zona de reparación adecuada. [10]



Fuente: <http://agqautos.com/2010/03/otra-forma-de-ahorrar-en-el-taller/>.

**2.3.1.2 Recepción.** Esta zona será el primer contacto del cliente con el taller, siendo de gran importancia ya que esta zona influirá mucho en el criterio que tenga el cliente respecto al taller, además de que debe estar ubicada en un lugar visible y en la parte frontal del taller.

Figura 5. Zona de recepción. [11]



Fuente: <http://www.transrocamar.com/inicio.php?Idioma=es&Nop=2>.

Esta zona contará con los siguientes espacios:

- Oficina de recepcionista.
- Zona de acogida o espera de clientes.
- Puestos de recepción y entrega de vehículos.

**2.3.1.3 Aparcamiento.** Esta zona va destinada a albergar los vehículos a reparar o ya reparados cuyos movimientos no serán urgentes, situándose esta zona de lo posible dentro del mismo taller, pero tratando de lo posible de optimizar los espacios.

Figura 6. Zona de aparcamiento. [12]



Fuente: <http://www.interempresas.net/Naves/MercadoInmobiliario/Ofertas/Detalle.asp?Ref=0/267964>.

**2.3.1.4 Oficinas y otros.** En estas zonas estarán destinadas para espacios tanto de administración como para el personal que puede contemplar espacios para vestíbulos y aseo para los operarios, oficina para el jefe de taller, jefe de postventa en el caso de ser un taller grande, oficina de documentación técnica y/o formación, y otras.

Figura 7. Oficinas y otros. [13]



Fuente: <http://www.tallermecanicoterrassa.com/picture/1481/>.

**2.3.1.5 Almacén de recambios.** Este tipo de zonas van ligadas al tamaño del taller o del espacio disponible, ya que al tratarse de un taller pequeño no va a ser imprescindible tenerlo, puesto que el volumen de ventas que puede tener va a ser pequeño a diferencia de un taller mediano o grande en el que puede ser rentable, más aun tratándose de una agencia de Servicio Oficial, lo que conlleva a realizar un estudio de las diferentes características y condiciones para la implementación de esta zona.

Figura 8. Zona de almacén. [14]



Fuente: <http://ondo.es/nuestros-talleres/>.

**2.3.1.6 Zona de exposición y ventas.** Al igual que la zona de recambio este espacio no es propio de un taller de reparación, sino que está más destinada a una empresa comercial, en el que la venta de vehículos es primordial, pero de igual manera este espacio dependerá mucho del espacio disponible que tenga el terreno.

Figura 9. Zona de exposición y ventas. [15]



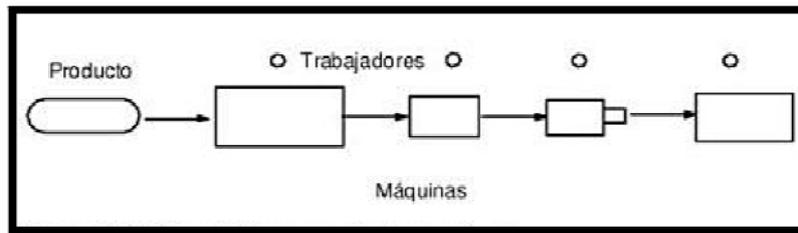
Fuente: <http://www.infotaller.tv/archivos/boletines/boletin4582.html>.

## 2.4 Distribución en planta [16]

Existen cuatro formas de realizar una distribución de planta al momento de contar con zonas de trabajo, siendo estas:

**2.4.1 Disposición en cadena.** Llamado así por que el producto pasa por un gran número de máquinas o puestos, realizando una o varias operaciones en cada puesto al producto. La disposición de los equipos está en forma secuencial, aplicando esta disposición en fábricas de productos estandarizados o fábricas de automóviles.

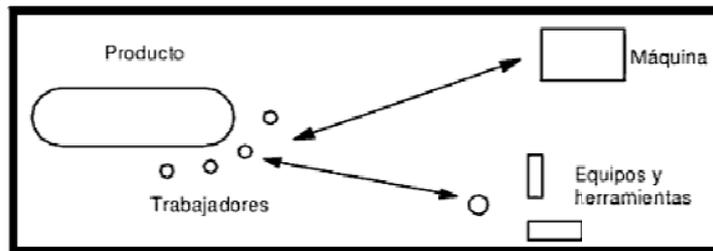
Figura 10. Disposición por producto o en línea.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág.55

**2.4.2 Disposición con componente fijo.** Se realiza esta disposición cuando el elemento o producto a trabajar, permanece sin moverse dentro de la nave, logrando de esta manera que los operarios, máquinas y herramientas vayan hacia el producto, por lo general se aplica en productos de gran volumen, ejemplo los barcos.

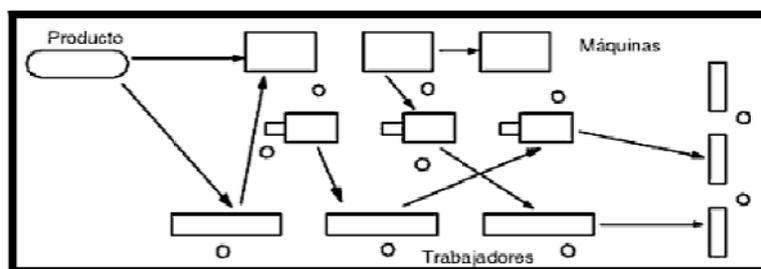
Figura 11. Disposición con componente principal fijo.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág.56

**2.4.3 Disposición funcional.** Se aplica esta disposición cuando existen procesos semejantes, y que disponen del uso del mismo tipo de máquinas, por esta razón se los agrupan dependiendo del tipo de trabajo.

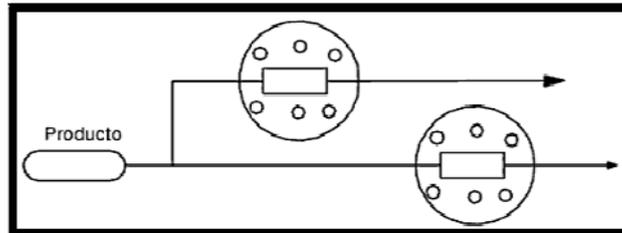
Figura 12. Disposición funcional.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág.56

**2.4.4 Disposición por grupo.** En esta disposición se agrupan los medios de producción en equipos de trabajo, logrando con esto que las máquinas, herramientas y operarios realicen un proceso completo, teniendo relación con la disposición en cadena en la que se hace una menor disgregación de los trabajos.

Figura 13. Disposición por grupo.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág.57

En cierta medida no siempre se va a tener estas disposiciones como únicas, también se podrá combinar estas disposiciones, es el caso de los talleres de reparación, en los que en un principio usan una disposición por puesto fijo (zonas de trabajo que utilizan elevadores), en donde los operarios, máquinas y herramientas acuden hacia el vehículo. También se encontrará disposiciones funcionales es el caso de los talleres de carrocerías, donde el vehículo es trasladado a ciertas zonas tales como pintura, enderezado, reparación de chapa, los cuales incluyen equipos grandes, que por su tamaño no se los pueden mover fácilmente.

En tales casos se pueden lograr grandes distribuciones de la planta, colocando como condicionantes el espacio, dimensiones, tipo de taller, especialización, disponibilidad de maquinaria, mismos que determinarán el uso de estas disposiciones, las que procuran realizar el menor recorrido del producto, en este caso el vehículo.

## 2.5 Condicionantes en el taller [17]

Estos tipos de factores son muy importantes a la hora de la conformación del taller, ya que son referentes a condiciones medioambientales, laborales, las que facilitan la labor de los operarios y que a su vez favorecerán en aspectos de rentabilidad. Además de que estas condicionantes estarán ligadas y restringidas por el tipo de trabajos que se realicen en el taller siendo las siguientes condicionantes:

- Iluminación.
- Ventilación.
- Normas de seguridad.

Estas condiciones están englobadas en lo que respecta a normas de seguridad, las mismas que buscan mejoras en las condiciones de trabajo, evitando accidentes, riesgos en el trabajo, además que disminuyen la fatiga y mejoran el desempeño de los operarios y por ende mejoran la operatividad del taller. Por lo tanto se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Cumplimiento de la normativa de seguridad en el trabajo.
- Mejora de las condiciones de trabajo del personal.
- Aumento de la productividad de los operarios.

**2.5.1 Iluminación.** Esta condicionante es de gran importancia tanto para el operario como para la empresa ya que al utilizar luz natural, reduce en el uso energético. Se debe en lo posible utilizar luz natural la misma que brinda uniformidad lumínica y reduce en gran medida la fatiga ocular, de la misma manera se debe evitar que los rayos del sol incidan directamente, produciendo deslumbramiento o zonas de sombra.

En lo que respecta a la utilización de luz artificial que es necesaria, se debe en gran medida cumplir con ciertas condicionantes como son intensidad, uniformidad, consumo reducido, logrando con esto dos tipos de iluminación como es la artificial fija y portátil.

De lo posible en el techo se debe utilizar tragaluces con planchas de material transparente, esto con el objetivo de conseguir una adecuada iluminación natural, dándole una orientación o inclinación correcta para evitar la entrada directa de los rayos del sol, pero consiguiendo la entrada de gran cantidad de luz, esto se puede conseguir con ciertas disposiciones ya sean en los techos o paredes con ventanas.

Figura 14. Techo con tragaluces de material transparente. [18]



Fuente: <http://bogotacity.olx.com.co/venta-de-taller-automotriz-iiid-175454860>.

Un ejemplo, es la utilización de traga luces que están hechas de vidrio grueso, estas permiten la entrada de gran cantidad de luz, siendo utilizadas en techos planos teniendo esta disposición ya sea por formas constructivas o para la utilización como aparcamientos.

Figura 15. Traga luces en techos planos. [19]



Fuente: [http://www.quebarato.co.ve/taller-automotriz\\_\\_5DD315.html](http://www.quebarato.co.ve/taller-automotriz__5DD315.html).

También se debe considerar la utilización de ventanas en las paredes, además de brindar una iluminación natural, se las puede utilizar como sistemas de ventilación pero tienen desventajas ya que por su ubicación en las paredes disminuye el espacio para la colocación de paneles de herramientas y máquinas, las que serán motivo de estudio para un correcto aprovechamiento de esta iluminación.

Figura 16. Iluminación con ventanas en la pared.



Fuente: <http://www.localiza-t.com/comoserdistribuidorautorizado.htm>.

Al tratarse de luz artificial se debe considerar dos tipos de iluminaciones como son la local y la localizada, en la primera son las lámparas las que deben brindar una suficiente intensidad, duración, que no deslumbren, dando un alto rendimiento eléctrico para reducir el consumo, por lo general son las de fluorescencia las utilizadas en techos no muy altos y de poca superficie de iluminación. Para techos altos y con grandes zonas para iluminar se utilizan lámparas de descarga de gas (normalmente de mercurio). En lo que respecta a la localizada, nos ayudará a iluminar en lugares en donde la local no dará aporte alguno, por lo general se utilizan lámparas portátiles de fluorescencia, de bajo consumo y de baja temperatura, las que trabajan a baja tensión.

Figura 17. Modelos de lámparas.



Fuente: <http://1.bp.blogspot.com/-5zQViUYsOkq/Tw25EmpHLTI/AAAAAAAAAN4/KYBxo2L6Vjc/s1600/Soft+light.jpg>.

**2.5.2 Ventilación. [20]** Por ventilación se entiende como el proceso de renovación de un cierto volumen de aire que se encuentra en el interior de una nave o local, consiguiendo con esto la extracción de contaminantes concentrados en el ambiente. Por tal motivo la ventilación en un taller es fundamental ya que de esta manera se elimina las altas concentraciones de sustancias tóxicas como partículas de pintura, polvo de lijado, gasolinas y los disolventes, los que pueden arden con gran facilidad siempre y cuando estén en grandes concentraciones.

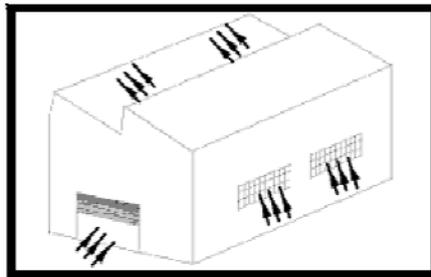
Existen dos maneras de realizar estos procesos de renovación de aire en un taller, los que a continuación se detallan:

- Por la forma en que se hace la renovación.
- Según la colocación de elementos de extracción.

### 2.5.2.1 Por su forma

**2.5.2.1.1 Ventilación natural.** Esta ventilación se logra con la colocación de aberturas en puntos debidamente estudiados como es colocándolos en puntos extremos cada uno, con lo cual el aire circula por una diferencia de temperatura.

Figura 18. Ventilación natural.



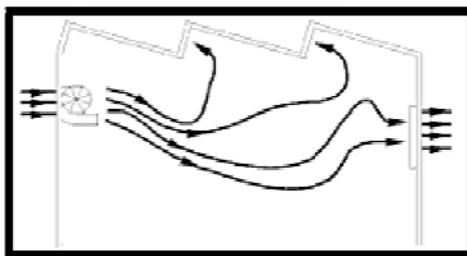
Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág. 70

**2.5.2.1.2 Ventilación forzada.** Esto se consigue creando una sobrepresión o depresión, es el caso de un ventilador que se lo ubica en una abertura del taller o local el cual insufla aire ya sea desde la atmosfera al interior del taller o viceversa.

### 2.5.2.2 Por la colocación de elementos extractores.

**2.5.2.2.1 Ventilación general o ambiental.** El aire de renovación se difunde por todo el local antes de salir.

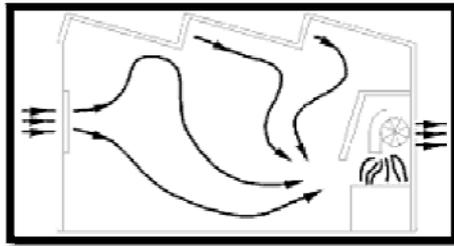
Figura 19. Ventilación general.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág. 70

**2.5.2.2.2 Ventilación localizada.** El aire contaminado se acumula en los lugares donde están hechos para evitar que se extienda por el local, esto es posible con una campana que abre el foco emisor o formando un recinto cerrado.

Figura 20. Ventilación localizada.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición Pág. 70

Entre todas estas formas y localizaciones para la extracción de aire de un taller es importante también considerar la ubicación del extractor como se explica en los siguientes puntos.

- La posición de los ventiladores estarán diametralmente opuestos a las entradas de aire de un taller con el fin de que el caudal de aire circule por todo el taller renovando de esta manera el aire contaminado.
- Los extractores estarán colocados en una disposición, junto a los puntos de emisión de contaminantes, esto para evitar que los contaminantes se difundan por todo el local.
- Evitar colocar un extractor junto a una ventana o zona por la cual el aire ingrese. Con esto evitaremos que ingrese de nuevo el aire expulsado.
- Respetar un caudal de aire mínimo en torno a 7,5 litros por seg. y persona.

Para una renovación total de aire de un local se considera de 10 a 20 veces la cantidad antes mencionada por hora para lograr un aire seguro y libre de tóxicos.

**2.5.3 Otros factores y Normas de Seguridad. [21]** Las normas de seguridad es parte fundamental del taller, siendo estas normas un conjunto de actividades o medidas, previstas o adoptadas en las diferentes actividades y trabajos en las que están involucradas el personal del taller, con el fin de evitar o disminuir los riesgos.

Todos los trabajadores, están expuestos en mayor o menor medida a los riesgos, para lo cual se debe conocer los distintos tipos, y hacerlos frente con la implantación de normas de seguridad.

Los riesgos en el taller pueden ser de diversos tipos:

- **Riesgos físicos:** Su origen está en los distintos lugares en donde se realiza un trabajo, tales como la humedad, el calor, el frío, el ruido, etc.
- **Riesgos químicos:** Se originan con la manipulación y presencia de elementos químicos como aceites, gasolinas, grasas, los que pueden producir alergias, asfixias, etc.
- **Riesgos mecánicos:** Son producidos por el uso de máquinas, herramientas, los que pueden producir cortes, quemaduras, golpes.
- **Riesgos de caída:** Son ocasionados cuando las personas sufren tropiezos con objetos, pozos, rampas para lavado.
- **Riesgos de origen eléctrico:** Se produce cuando las personas trabajan con máquinas o aparatos eléctricos.
- **Riesgos biológicos:** Se pueden dar cuando se trabaja con agentes infecciosos, producidos por residuos peligrosos o no peligrosos como basura producida por el taller.
- **Riesgo de incendios:** Se produce al trabajar en ambientes con materiales y elementos inflamables.

## 2.6 Equipamiento, maquinaria y herramientas [22]

En este apartado del proyecto un estudio profundo del mismo es fundamental siendo una de las partes básicas del taller, por tal motivo es importante tener presente lo siguiente:

- La inversión en maquinarias y equipos debe ser evaluado con criterios fundados, esto por su alto costo en gastos iniciales, junto con las características del local o nave.
- Las máquinas darán un rasgo breve del tipo de trabajos del que se pretende realizar, siendo los trabajos dependientes de las capacidades que brinden las máquinas.

- Se realizará un análisis comparativo de las máquinas y herramientas a adquirir, debido al número de elementos que existen en el mercado e incluso variedad de costos y fabricantes.

Además de lo indicado anteriormente, la selección del tipo y número de equipamientos para el taller depende de dos factores muy importantes:

- El tipo de taller.
- El tamaño de taller.

Para la selección del equipamiento para el taller se basará en criterios técnicos, calidad y de características de los equipos, los que favorecerán a la hora de su utilización en los trabajos que se puedan presentar.

A continuación, un repaso de las máquinas y herramientas que son de gran necesidad en el taller:

- Instalaciones fijas básicas.
- Bancos de trabajo.
- Llaves de mano.
- Máquinas manuales o portátiles.
- Máquinas especiales, fijas o desplazables.
- Elevadores, gatos, soportes y porta piezas.
- Útiles especiales.
- Bancos de prueba y aparatos de verificación.

Una vez conocidas las máquinas y herramientas se ampliará cada una de ellas para realizar una clasificación de los que son indispensables, pero con el objetivo de que no siempre va a ser esta la única opción, dejando abierta la posibilidad de ampliación de los mismos.

**2.6.1 Instalaciones fijas básicas.** Para las instalaciones fijas que será materia de estudio, primero se debe considerar la distribución de planta, esto para los distintos tipos de máquinas y espacios o zonas de trabajo, además que se debe tener en cuenta la potencia eléctrica o neumática de las diferentes máquinas, con lo cual también nos dará un punto de partida para realizar una distribución de planta.

Estas instalaciones se definen de la siguiente manera:

- Instalación de agua.
- Instalación de electricidad.
- Instalación de iluminación.
- Instalación neumática.
- Instalación contra incendios.
- Redes de telefonía y red local para ordenador.

**2.6.2 Banco de trabajo.** Es el elemento más necesario de un taller ya que conlleva un conjunto de herramientas manuales ordenadas, utilizadas por el mecánico para los trabajos en los vehículos, además de las herramientas, tiene incorporado un tornillo de banco y una superficie plana en donde se puede manipular, reparar, ensamblar, etc. los diferentes elementos extraídos del vehículo.

Además de estos tipos de bancos que son fijos, se puede encontrar los de tipo móvil que cumplen igual función y que facilitan el desplazamiento de las herramientas a otras zonas.

**2.6.3 Llaves de mano.** En la elección de este tipo de herramientas, se realizará la adquisición dependiendo del tipo de taller a implementar, esto debido a la diferencia de trabajos que se presentan entre los distintos tipos de talleres, en el caso del taller del GADIMET estará definido para taller electromecánico. Por ejemplo:

- Juego de llaves fijas en sus múltiples variantes: planas, de estrella, acodadas, de vaso. Y para las distintas cabezas de tornillos: hexagonal, Allen, torx.
- Destornilladores en distintos tamaños y tipos.
- Alicates: universales, de clips, de terminales.

- Llaves dinamométricas.
- Extractores.
- Limas: planas, media caña, triangulares.
- Botadores, buriles, granetes.
- Tijeras y tenazas.
- Martillo de hierro y de plástico.
- Arco de sierra.
- Llave de bujía.
- Llave de filtro.
- Imán
- Marcadores, punzón.

**2.6.4 Máquinas manuales o portátiles.** Como su designación, son máquinas portables, de uso común para el mecánico y que pueden ser accionados por medios eléctricos o neumáticos, y al igual que el anterior estas máquinas están dispuestas para un taller electromecánico.

- Soldador de estaño.
- Sangrado del líquido de frenos.
- Taladradora.
- Amoladora.
- Limpiador de inyectores.

**2.6.5 Máquinas especiales, fijas o desplazables.** Por lo general en este grupo se encuentran máquinas que necesitan una disposición fija con respecto al taller, puesto que por su tamaño y peso, es difícil su traslado, por lo que es importante su localización al momento de realizar la distribución en planta, además de que estas máquinas tienen un uso ocasional y específico para el taller. Estas son:

- Regulador de altura de faros.
- Prensa hidráulica.
- Cargador de baterías.
- Esmeriladora.
- Aspirador de aceite de motor.

- Desmontadora de neumáticos.
- Equilibradora de ruedas.
- Equipo de lavado de piezas.

**2.6.6** *Elevadores, gatos, soportes y portapiezas.* Son elementos de ayuda al operario para desplazar y/o manipular piezas o elementos voluminosos o en sí el propio vehículo siendo estos elementos en parte fijos, por tanto serán tomados en cuenta a la hora del diseño inicial.

- Elevadores: de dos o cuatro columnas, de tijeras, etc.
- Caballetes.
- Grúas o plumas.
- Gatos de carretilla.

**2.6.7** *Útiles especiales.* Son de uso específico para tareas y vehículos determinados, siendo suministrado solo para los Servicios Oficiales o Agentes de Servicio, utilizados estos como utillajes, herramientas para conexiones eléctricas o software de verificación, sin estas algunas operaciones se hacen difíciles o imposibles de ejecutar, por tal razón se debe hacer un estudio de rentabilidad el que puede beneficiar al taller.

**2.6.8** *Bancos de pruebas y aparatos de verificación.* Son máquinas de diversos tipos como fijos, móviles, especializados para ciertos trabajos o vehículos. Estos pueden ser de gran utilidad para el operario cuando esté frente a reparaciones de vehículos electrónicos o que tengan sistemas electrónicos, es en donde entran los sistemas de software que funcionan en ordenadores, dando una gran autonomía.

- Manuales de reparación, mantenimiento, datos técnicos.
- Calibres y micrómetros.
- Galgas de espesores.
- Comprobador de baterías.
- Equipos de diagnóstico de sistemas electrónicos.
- Bancos de pruebas: sistemas de encendido, de inyección, de motores de arranque y alternadores.
- Medidor de compresión, manómetros.

- Multímetro y pinza amperimétrica.
- Osciloscopio.
- Lámpara estroboscópica.

## **2.7 Colores, señales y símbolos de seguridad [23]**

Este tipo de señalética está normado por el INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización) que tiene como misión la normalización, reglamentación técnica, metrología y certificación de la conformidad; logrando con esto garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos así como la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor; promoviendo la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana. Estas normas se aplican a la identificación de posibles fuentes de peligro y para marcar la localización de equipos de emergencia o de protección, entendiendo estas designaciones para la fácil identificación y localización de equipos que salvaguardan la seguridad así como las medidas de protección y prevención apropiadas que se deben tener en cuenta.

### **2.7.1 Terminología**

**2.7.1.1 Color de seguridad.** Es la propiedad colorimétrica y/o fotométrica que debe tener un color, el cual está dispuesto para indicar un significado de seguridad.

**2.7.1.2 Símbolo de seguridad.** Son símbolos o imágenes gráficas usadas en la señal de seguridad.

**2.7.1.3 Señal de seguridad.** Se emplea para proyectar un mensaje de seguridad en un caso particular, esta señal se forma de la combinación de una forma geométrica, un texto, un color y un símbolo de seguridad.

**2.7.1.4 Color de contraste.** Por lo general el color de contraste está destinado para los colores blanco y negro, los que son usados en las señales de seguridad.

**2.7.1.5 Señal auxiliar.** Se utiliza con el fin de ampliar la información, a una señal de seguridad, en este caso esta señal incluye solamente texto.

**2.7.1.6 Luminancia.** De un punto de determinada dirección, es el cociente de dividir la intensidad luminosa en dicha dirección, para el área de la proyección ortogonal de la superficie infinitesimal que contiene al punto, sobre un plano perpendicular a la dirección dada.

**2.7.2 Colores de seguridad.** La siguiente tabla, establece los tres colores de seguridad, el color auxiliar, sus respectivos significados y da ejemplo del uso correcto de los mismos.

Tabla 1. Colores de seguridad y significado. [24]

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLO DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada. Signos de prohibición. Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención. Cuidado, peligro.	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.). Advertencia de obstáculos.
	Seguridad.	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada. Información.	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
El color azul se considera color de seguridad sólo en conjunto con un círculo.		

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág. 2.

**2.7.3 Colores de contraste.** Si es de necesidad un color de contraste para la señal se debe utilizar el negro o blanco, según se indica en la tabla.

Tabla 2. Colores de contraste. [25]

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
<b>Rojo</b>	Blanco
<b>Amarillo</b>	Negro
<b>Verde</b>	Blanco
<b>Azul</b>	Blanco

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág. 2.

## 2.7.4 Señales de seguridad

**2.7.4.1 Señales auxiliares.** Tienen forma rectangular, con fondo blanco y texto de color negro, deberán escribirse en español, y el tamaño según la norma INEN 878.

**2.7.4.2 Diseño de símbolos.** El símbolo debe ser de lo posible lo más simple, omitiendo detalles esenciales para su entendimiento de la advertencia a la que está dispuesta la señal.

**2.7.4.3 Distancia de observación.** La relación entre la distancia (l) desde la cual la señal puede ser identificada y el área mínima (A) de la señal, está dada por:

$$A = \frac{l^2}{2000} \quad (1)$$

Esta fórmula se aplica a distancias menores a 50 m.

Tabla 3. Señales de seguridad. [26]

SEÑALES	DESCRIPCIÓN
	Fondo blanco, círculo y barra rojo. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero por debajo de la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal.
	Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar.
	Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área.
	Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocada en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área.

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág. 4.

2.7.4.4 Ejemplos de señales de seguridad. A continuación se hace un breve recuento de las señales de seguridad más utilizadas dentro de un taller automotriz.

Tabla 4. Ejemplos de señales de seguridad. [27]

No.	SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
1.1		Prohibido fumar
1.2.		Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar.
1.3		Prohibido el paso de automotores.
2.1		Atención. Peligro, Tener cuidado.
2.2.		Cuidado, peligro de fuego.
2.3.		Cuidado, peligro de explosión.
2.4		Cuidado, peligro de agentes corrosivos.
2.5		Cuidado, peligro de intoxicación. Veneno.
2.6		Cuidado, peligro de shock eléctrico. Tensión (voltaje) peligroso.
3.1		Primeros auxilios.
3.2		Indicación general de dirección a...
3.3		Indicación de dirección a estación de primeros auxilios.

4.1		Obligación de usar protección visual.
4.2		Obligación de usar protección respiratoria.
4.3		Obligación de usar protección para la cabeza.
4.4		Obligación de usar protección para los oídos.
4.5		Obligación de usar protección para las manos.
5.1		Extintor.
5.2		Alarma. Sirena de incendios.

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág. 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17.

## **CAPÍTULO III**

### **3 SITUACIÓN ACTUAL DEL TALLER DEL GADIMET**

#### **3.1 Metodología**

Para la realización y justificación del estudio técnico económico del taller, es importante considerar la recolección de información y la evaluación de datos obtenidos; los que en su posterior análisis justificarán el planteamiento de la propuesta. En resumen:

- Observación.
- Recolección y análisis de datos.
- Determinación del problema.

#### **3.2 Antecedentes del taller del GADIMET**

El taller automotriz del GADIMET desde su creación no ha tenido una mejora en sus instalaciones, tanto en su infraestructura como también en su equipamiento de herramientas y equipos, dando como consecuencia que los trabajos y actividades desarrolladas en el taller sean limitadas, siendo estas deficiencias que a continuación se expondrá, las que generan paros innecesarios en los vehículos y máquinas del GADIMET, y por ende en los trabajos que realizan. Es de esta forma que el taller se encuentra en una desventaja laboral con respecto a otros talleres de la zona, los que son considerados por parte del Municipio para realizar las distintas reparaciones que se efectúan en los vehículos y maquinarias dando como resultado un elevado costo en el mantenimiento y reparación de la flota vehicular.

Por tanto el Municipio del GADIMET se ve en la necesidad de mejorar las instalaciones del taller con el fin de dar un servicio que vaya acorde a las exigencias modernas y sobre todo a los requerimientos de mantenimiento y reparación que se

presentan en la flota vehicular, de esta manera con los conocimientos adquiridos en la vida estudiantil se contribuye al GADIMET y por ende a la sociedad, en este caso la ciudad de El Tambo.

### **3.3 Inspección visual del taller del GADIMET**

Después de realizar una inspección visual técnica del taller, se determinaron ciertas falencias en el taller, que a continuación se mencionan:

- No se tiene un criterio de orden y de aprovechamiento adecuado de los espacios físicos e instalaciones del taller, existiendo una inequidad en la distribución y uso de las instalaciones.
- No cuenta con personal necesario y adecuado para efectuar las operaciones en el taller, teniendo una sola persona a cargo del taller, la que realiza trabajos administrativos y operativos en el taller.
- Un stock limitado de herramientas, que no permiten realizar trabajos especializados.
- No cuenta con equipos de diagnóstico, ni equipos para realizar trabajos específicos y especializados en el taller.
- El taller no tiene el espacio físico cubierto por un techo, además de esto las condiciones de infraestructura hacen que las áreas de trabajo no sean ordenadas y delimitadas según los requerimientos necesarios para realizar los trabajos en cada zona o área de trabajo.
- No se tiene información técnica de los vehículos, por tanto no se realiza un seguimiento del parque automotor a través de los planes de mantenimiento, así como de los procesos que se deben realizar en cada uno de ellos.
- No dispone de espacios adecuados tanto para bodegas, almacén de herramientas, y lugar de desechos.
- No cuenta con un stock de repuestos para la atención vehicular con la rapidez que se requiere para el cumplimiento de los trabajos.
- No se realizan muchas de las labores de reparación en la flota vehicular, siendo los mismos llevados a talleres particulares.
- No se lleva un registro de las operaciones realizadas en cada uno de los vehículos y maquinarias.

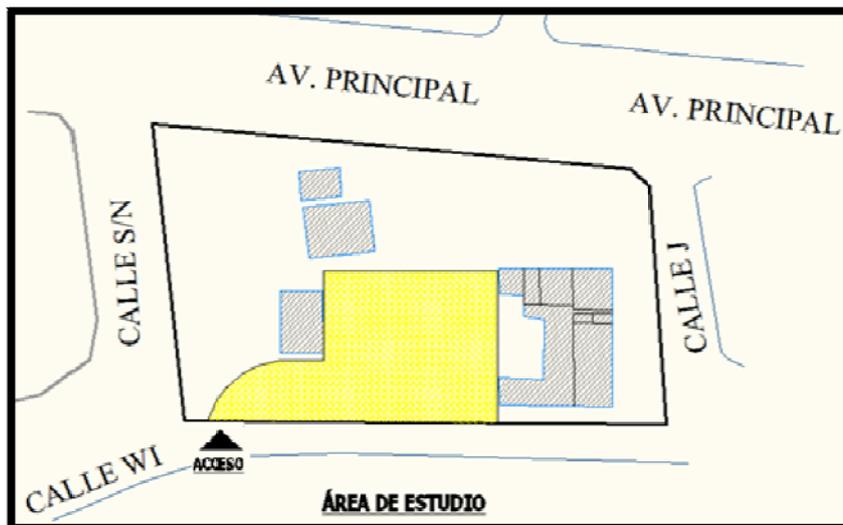
De este modo se procede a comprobar estas debilidades del taller mediante el levantamiento de información visual a través de fotografías que muestran de forma detallada todas las características del taller, y que evidencian la necesidad de un estudio técnico económico del taller, para su mejoramiento.

Figura 21. Imagen satelital de las instalaciones del taller del GADIMET.



Fuente: El autor.

Figura 22. Vista superior de las actuales instalaciones del taller del GADIMET.



Fuente: El autor.

En la figura 21 y 23 se puede observar las instalaciones del taller, donde se ve claramente el espacio destinado para el taller, además con estas figuras se determina que el taller no cuenta con un techo que cubra a la misma.

Figura 23. Entrada a las instalaciones y nave del taller del GADIMET.



Fuente: El autor.

En estas figuras se indica la entrada al taller, que no cuenta con vías asfaltadas para el ingreso, además que en la parte interna de las instalaciones el piso es de tierra, misma que genera molestia para circular en el taller sobre todo a la hora de llover, además de esto el taller no brinda seguridad con respecto al ingreso de personas no autorizadas esto debido a la falta de señalización que identifique que es un Taller Automotriz del GADIMET y que restrinja la entrada. Del mismo modo se observa una nave industrial que se encuentra adyacente a la entrada que está en desuso por la falta de trabajos y de personal, ubicándose esta nave en un espacio inadecuado. También se observa estructuras que no son de utilidad para el taller, dificultando la entrada a esta nave o zona de trabajo.

Figura 24. Espacios contiguos a la nave.



Fuente: El autor.

Las figuras 24 se observan el espacio físico en el que está ubicado el taller, siento este amplio y descubierto, además que es utilizado para la ubicación de material de construcción como piedras, arena, ripio y estructuras ajenos al taller mostrando el uso inadecuado y desordenado del espacio físico.

Figura 25. Interior del taller y área de estacionamiento.



Fuente: El autor.

En esta parte del taller se presenta la molestia de un piso de tierra, que no permite la señalización adecuada de los distintos espacios en especial para el parqueadero de la flota vehicular, colocándose estos en forma indistinta cada vehículo.

Figura 26. Parqueadero y parte posterior de la nave.



Fuente: El autor.

En la figura 26 se indica el espacio amplio que dispone el parqueadero del taller. También en esta área se ha construido cuartos de madera que son utilizados como bodegas, pudiendo generar riesgos para las personas que trabajan en el taller por el material de los que están contruidos, de la misma manera en la imagen siguiente se observa la ubicación de máquinas y equipos del taller que están en forma

desordenada e inadecuada, dejando claro la falta de espacios como bodegas de equipos que debe ser adecuado y que brinde seguridad a las personas del taller.

Figura 27. Nave secundaria e invernadero.



Fuente: El autor.

También el taller cuenta con una segunda nave industrial que está en desuso y en deterioro esto debido a la falta de mantenimiento, además en el taller se encuentra un invernadero el mismo que no está relacionado con el taller y que son utilizados por el Parque Nacional Sangay, igualmente se observa que el taller no cuenta con un sistema de drenaje de agua, dando como resultado la incomodidad de las personas que circulan sobre esta superficie, esto debido al piso húmedo y al barro que se genera al llover.

Figura 28. Espacio destinado para zonas de trabajo.



Fuente: El autor.

El taller del GADIMET está situado en las antiguas instalaciones del CREA, por tal motivo el taller se ha tenido que ajustar a estas instalaciones que no brindan las características para un taller automotriz, es por tanto que no se utiliza de manera

óptima los espacios y recursos físicos. Se observa la presencia de una vivienda que era de uso para el CREA de la cual el taller ocupa dos cuartos que son utilizados para oficinas del jefe de taller y de bodegas de equipos, herramientas e insumos.

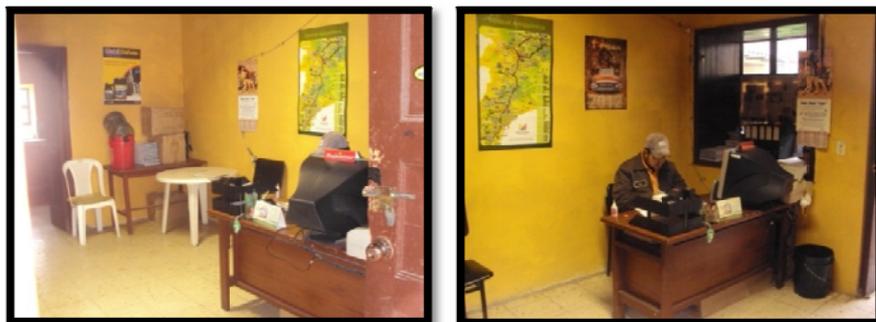
Figura 29. Áreas aledañas a las oficinas del taller del GADIMET.



Fuente: El autor.

Es notorio que el taller cuenta con un espacio amplio pero que no se tiene un criterio de orden y aprovechamiento con los espacios físicos, dando como resultado la generación de basura y desechos sólidos que provocan un daño ambiental, así como también el surgimiento de enfermedades y roedores provocados por la basura existente.

Figura 30. Oficinas y bodega del jefe de taller.



Fuente: El autor.

En la figura 30 se observa la oficina del jefe de taller, la que se ha ajustado a un cuarto en el que se nota la deficiencia de algunas condiciones, como iluminación, ventilación, la falta de muebles de oficina, careciendo de archivadores, y de servicios vitales, produciéndose la acumulación de libros y archivos en lugares inadecuados como la ventana.

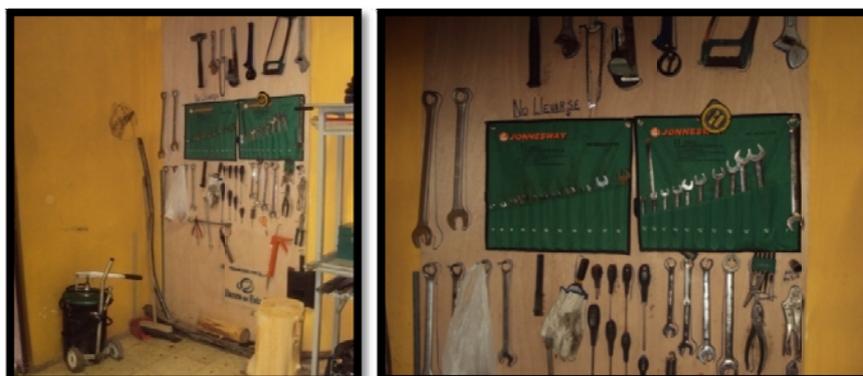
Figura 31. Zona de almacén de herramientas y equipos.



Fuente: El autor.

En esta zona se ha tratado de alguna u otra manera de tener un orden con los equipos y herramientas pero se evidencia que por la falta de muebles, área de bodega y cuartos de almacén para estos equipos, se ha tenido que compartir estas herramientas y equipos con la oficina del jefe de taller, lo que puede provocar contaminación, intoxicación, en las personas, esto por productos como gasolina, diesel, ácidos de batería, grasas, aceites, y con la inadecuada ventilación que genera riesgos a los trabajadores.

Figura 32. Herramientas y equipos.



Fuente: El autor.

Del mismo modo se ha ubicado las herramientas en la oficina del jefe de taller, pero por el ingreso de personas que trabajan en el Municipio como choferes y personas de otros departamentos e instituciones, las herramientas y equipos son susceptibles a robos, esto además acompañado de la cantidad mínima de herramientas y equipos que se tiene para brindar trabajos técnicos y especializados, es una de las mayores desventajas del taller, obligando a realizar trabajos básicos como cambio de aceites, frenos, y trabajos no especializados, y enviando el resto de reparaciones a talleres particulares incrementando el costo de mantenimiento y reparación de la flota vehicular.

Figura 33. Zona de almacén y bodegas.



Fuente: El autor.

Se puede observar claramente en la figura 33 que la bodega comparte un espacio con la oficina del jefe de taller, además de que se encuentra elementos tóxicos e inflamables tales como aceites grasas, combustibles, repuestos que a la final producen una contaminación en esta zona del taller, adjuntando a esta información, cabe recalcar que esta habitación no cuenta con una ventilación ni temperatura adecuada, con lo que se puede generar incendios y lo más grave intoxicación y distintos tipos de enfermedades causados por la inhalación de esta atmósfera tóxica.

Figura 34. Zona de almacén y bodegas.



Fuente: El autor.

En la figura 34 se puede observar que se ha destinado otra habitación para bodega de repuestos e insumos, que almacena materiales inflamables como combustibles, grasa, aceites y cartón, del mismo modo se utiliza para el almacenaje de insumos y repuestos de los vehículos. Además no cuenta con señalización ni equipos de bodega para organizar, ordenar y codificar estos insumos y repuestos, evidenciando la necesidad realizar el estudio técnico para estas zonas.

Figura 35. Zona de almacén y bodegas.



Fuente: El autor.

También la bodega es utilizada como vestidor de los trabajadores, siendo estos los que provocan un riesgo laboral, ya que por la falta de señalización, restricción y preparación de las personas, ingresan con tabacos, creando un ambiente laboral inadecuado e inseguro, poniendo en riesgo su propia vida e incluso la de otras personas que se encuentran en esta zona de trabajo.

Figura 36. Baños del GADIMET.



Fuente: El autor.

Debido a la falta de personal de mantenimiento y de una actitud de limpieza por parte del personal del taller, los baños del taller se encuentran en un estado deplorable, dando como consecuencia la insalubridad, por tal motivo esta zona del taller se encuentra en desuso.

Figura 37. Recursos de limpieza.



Fuente: El autor.

En las imágenes es notoria que a pesar de tener los recursos necesarios para tener un taller automotriz en condiciones limpias y salubres, no se optimiza estos recursos, los mismos que se encuentran agrupados en lugares en donde no es necesaria su ubicación.

Figura 38. Deficiencias a la hora de realizar los trabajos.



Fuente: El autor.

Las figuras 38 demuestran una deficiencia en lo que respecta a equipamiento del taller ya que no cuentan con bancos de trabajo fijos ya sea para la utilización correcta de tornillos de banco, esmeriles, soldadoras, cortadoras, del mismo modo se observa un desorden para el almacenamiento de estructuras y una necesidad de creación de zonas y áreas de trabajo, ya que los mismos se llevan a cabo en lugares que no brindan una comodidad ni ambiente de trabajo al técnico a cargo de los

mantenimientos, generando contaminación, tiempos de mantenimiento altos y una desorganización en los trabajos.

Figura 39. Zona de recepción.



Fuente: El autor.

La zona de recepción destinada para los conductores de los vehículos y maquinarias, de igual forma comparten espacio con la oficina del jefe de taller, en donde el personal se ve en la necesidad de la obtención de esta zona, ya que al compartir espacio con la bodega, almacén, máquinas y herramientas pueden generar riesgos laborales como también ver afectada su salud con respecto a los elementos tóxicos que se encuentran en el ambiente.

Figura 40. Contaminación del medio ambiente.





Fuente: El autor.

En las ilustraciones de la figura 40 es evidente que se está generando una contaminación con el medio ambiente y que el taller no está cumpliendo con normas ambientales, es el caso de los distintos materiales como la pintura, aceites, filtros usados, mismos que contaminan el piso y al no tener un sistema de drenaje de agua, estas sustancias llegan a contaminar directamente el ambiente, también se observa que elementos como neumáticos, madera y ciertos materiales de construcción, que de una u otra forma contaminan el ambiente.

Además de lo dispuesto en las figuras anteriores se debe recalcar que todo trabajo que se realiza en los vehículos y maquinarias del GADIMET se los realiza en la zona destinada a parqueadero, en donde se pudo observar que el taller cuenta con las características necesarias como piso de concreto, techo, instalaciones neumáticas, áreas delimitadas de trabajo entre otras, las que generan incomodidad, fatiga, riesgos laborales, una susceptibilidad a enfermedades, contaminación con el ambiente, demoras en los trabajos, altos costos de mantenimiento, tiempos elevados de mantenimiento, desorden, mala utilización de la poca cantidad de herramientas y equipos, necesidad de puestos de trabajo, con las condiciones y equipamientos adecuados para realizar los trabajos.

Algo notorio y que se debe hacer énfasis es que la persona a cargo del taller y que hace las veces de jefe de taller, no cuenta con Equipos de Protección Personal lo que es preocupante ya que con la manipulación de sustancias nocivas como aceites, grasa, combustibles, y equipos como soldadura, esmeril, etc. generan un alto nivel de riesgos laborales en el desarrollo de las distintas actividades que se presentan en la flota vehicular, esto sumado a la falta de personal tanto para mecánica como de limpieza y seguridad, se ve desmejorada con las características que debe tener un taller automotriz.

### **3.4 Recolección de datos escritos**

En la recolección de datos e información del taller, se ha realizado tres tipos de encuestas a cada una de las personas que trabajan en el taller del GADIMET, esto con el fin de recabar información que sea clara, correcta, precisa y lógica, de este modo se aplicó las encuestas al jefe de taller como la única personal que está a cargo de las labores tanto administrativas como operacionales. También se aplicó estas encuestas a los conductores, mismos que están en contacto directo y constante con el taller siendo fuente valiosa de información.

En todas las encuestas que se realizó a las personas, se ha tratado de realizar preguntas claras y concisas, que vayan acorde al tema en análisis. Es el caso de la encuesta que se realizó para la evaluación de las características físicas del taller, de igual forma para la determinación de las condiciones actuales tanto de equipos y herramientas, continuando con la encuesta sobre seguridad industrial y de salud que brinda el taller hacia las personas que trabajan y que están constantemente en el taller. Es de este modo que se presentan las encuestas como se puede apreciar en el ANEXO 1, en donde se encuentran las tres encuestas realizadas.

Como información adicional todas las encuestas hechas al personal se realizaron el día lunes 26 de enero del 2012, en presencia del jefe de taller y del jefe administrativo de vehículos, tomando la mañana de labores del personal, y realizando las encuestas a una población de 6 personas.

#### **3.4.1 *Análisis de resultados.***

##### **3.4.1.1 *Encuesta 1 (CARACTERISTICAS DEL LOCAL).***

**Pregunta 1.-** ¿El taller cuenta con oficinas administrativas, destinadas para jefe de taller y personal administrativo perteneciente al taller?

Tabla 5. Pregunta 1 de encuesta 1.

# 1	PREGUNTAS	%
SI	5	83
NO	1	17
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 41. Pregunta 1 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

De los encuestados el 83% manifiesta que si se tiene oficinas destinadas al jefe de taller pero con que no cumplen con las características necesarias para esta zona de trabajo, y el 17% indica que no se tiene oficinas adecuadas.

**Pregunta 2.-** ¿El taller cuenta con espacios destinados para almacén de recambios y/o bodegas?

Tabla 6. Pregunta 2 encuesta 1.

# 2	PREGUNTAS	%
SI	3	50
NO	3	50
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 42. Pregunta 2 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

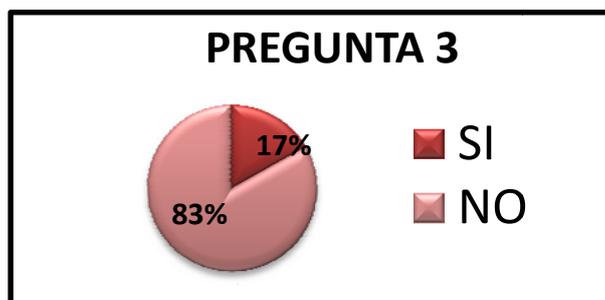
En las encuestas el 50% manifiesta que si se tiene almacén y/o bodegas, y el otro 50% manifestó que no, ya que se realizan pedidos de repuestos con anticipación.

**Pregunta 3.-** ¿El taller tiene espacios de aseo adecuados, tanto para los operarios como para el personal administrativo?

Tabla 7. Pregunta 3 de encuesta 1.

# 3	PREGUNTAS	%
SI	1	17
NO	5	83
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 43. Pregunta 3 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

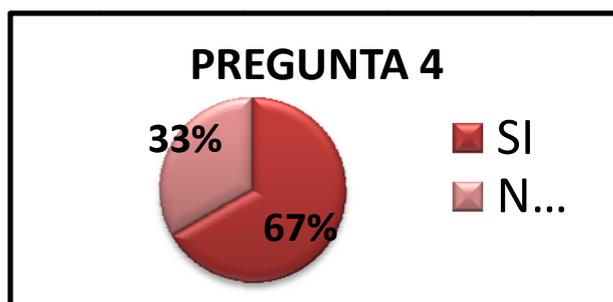
La mayoría de los encuestados dijo que no se cuenta con baños adecuados para el personal, representada esta respuesta con un 83% y el 17% dijo que si se cuenta con baños, pero que no están en uso por falta de mantenimiento.

**Pregunta 4.-** ¿Dispone el taller de biblioteca especializada, esto como ayuda técnica en caso de requerirse información actualizada y de especificaciones del parque automotor?

Tabla 8. Pregunta 4 de encuesta 1.

# 4	PREGUNTAS	%
SI	4	67
NO	2	33
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 44. Pregunta 4 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

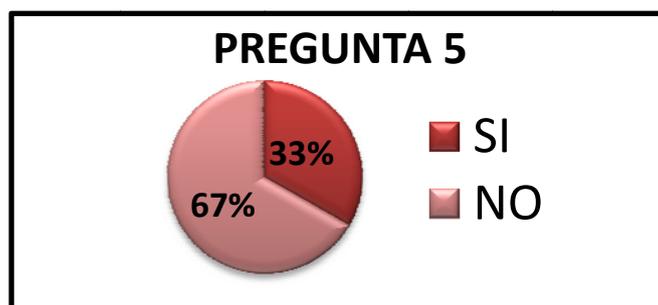
El 67% expresa que si cuenta el taller con material de información, pero solo de mantenimiento preventivo y el restante representado en un 33% indica que no se cuenta con información técnica del parque automotor.

**Pregunta 5.-** ¿El taller tiene espacios o zonas de trabajo claramente identificables, entendiendo estas zonas como de reparación, electricidad, electrónica, mecánica, lavado?

Tabla 9. Pregunta 5 de encuesta 1.

# 5	PREGUNTAS	%
SI	2	33
NO	4	67
TOTAL	6	100

Figura 45. Pregunta 5 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

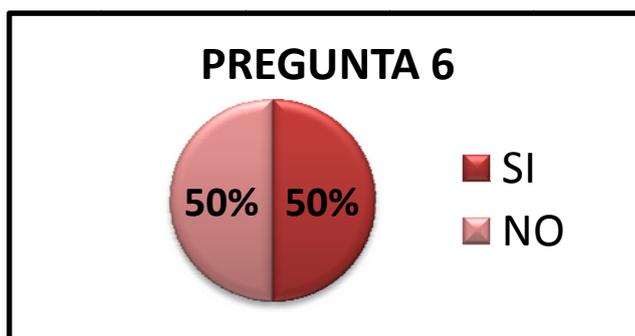
De los encuestados el 67% manifestó que no se cuenta con estos recursos o zonas de trabajo, improvisando en muchas ocasiones espacios según la necesidad, y quedando el sí con un 33%.

**Pregunta 6.-** ¿Al momento de realizar trabajos en la flota vehicular, el taller brinda, seguridad y ergonomía para cumplir de forma adecuada las funciones del personal?

Tabla 10. Pregunta 6 de encuesta 1.

# 6	PREGUNTAS	%
SI	3	50
NO	3	50
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 46. Pregunta 6 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

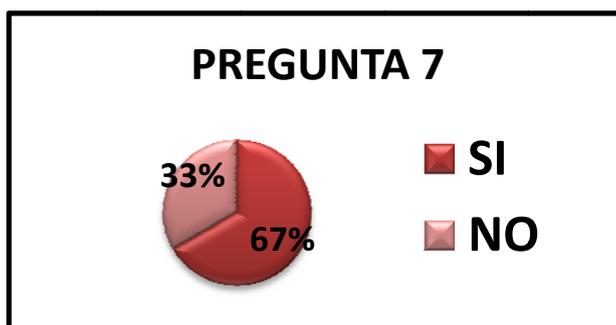
La respuesta generada en esta pregunta fue dividida, quedando notorio al momento de realizar la encuesta que el personal no tiene conocimiento alguno de seguridad, ergonomía, y técnicas en el trabajo.

**Pregunta 7.-** ¿El taller cuenta con áreas de recolección de desechos sólidos, líquidos y materiales contaminantes a favor del medio ambiente?

Tabla 11. Pregunta 7 de encuesta 1.

# 7	PREGUNTAS	%
SI	4	67
NO	2	33
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 47. Pregunta 7 de encuesta 1.



Fuente tabla e imagen: El autor.

El 67% expreso que si se tiene un control y recursos para cumplir con la recolección de estos tipos de materiales esto de acuerdo a requerimientos medio ambientales y el 33 % manifiesta que no se realiza una recolección de desechos.

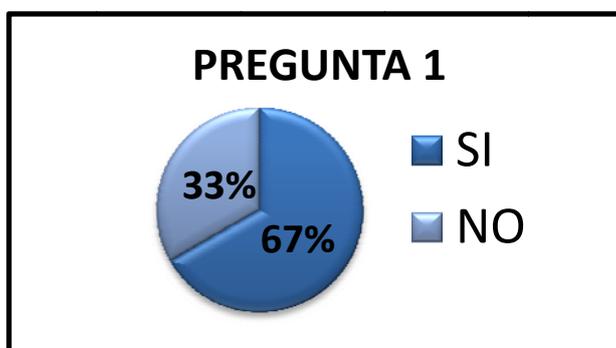
#### 3.4.1.2 Encuesta 2. (HERRAMIENTAS Y EQUIPOS)

**Pregunta 1.-** ¿Las herramientas y equipos que se localizan en el taller satisfacen las necesidades del operario para realizar los trabajos?

Tabla 12. Pregunta 1 de encuesta 2.

# 1	Pregunta	%
SI	4	67
NO	2	33
TOTAL	6	100

Figura 48. Pregunta 1 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

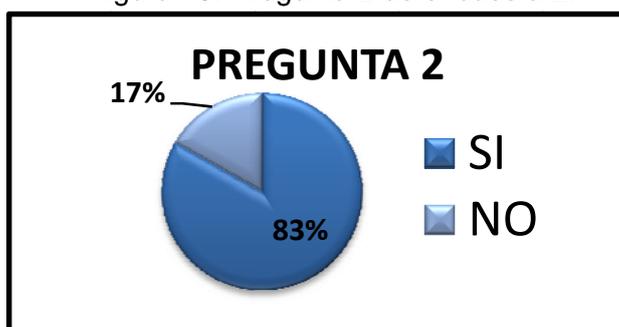
El 67% expreso que el taller si cuenta con las herramientas necesarias para satisfacer los trabajos siendo estos limitados, pero con mínimas falencias superables al momento y el 33% afirmó que no satisface las necesidades.

**Pregunta 2.-** ¿Las herramientas y equipos que se localizan en el taller tienen un número adecuado y necesario de unidades para la cantidad de trabajos que se realizan?

Tabla 13. Pregunta 2 de encuesta 2.

# 2	Pregunta	%
SI	5	83
NO	1	17
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 49. Pregunta 2 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

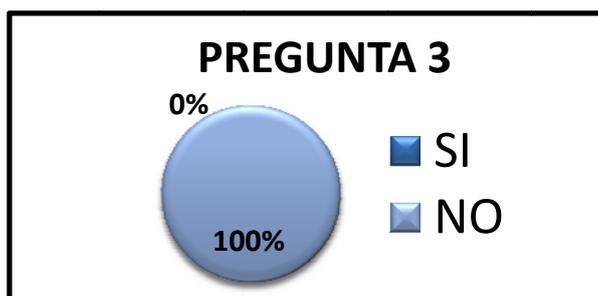
El si, representado con el 83% indicó que si se cuenta con un número adecuado de herramientas para realizar la cantidad de trabajos en los vehículos, pero siendo estos trabajos básicos.

**Pregunta 3.-** ¿Las herramientas y equipos se encuentran en un espacio ordenado facilitando la búsqueda e identificación inmediata de los mismos?

Tabla 14. Pregunta 3 de encuesta 2.

# 3	Pregunta	%
SI	6	100
NO	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Figura 50. Pregunta 3 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

El 100% de los encuestados dijo que el taller si tiene un espacio destinado para almacenaje de herramientas y equipos, pero que se encuentran en un lugar inadecuado.

**Pregunta 4.-** ¿Las herramientas y equipos que se localizan en el taller son de uso exclusivo del operario y/o técnico a cargo del taller?

Tabla 15. Pregunta 4 de encuesta2.

# 4	Pregunta	%
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Figura 51. Pregunta 4 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

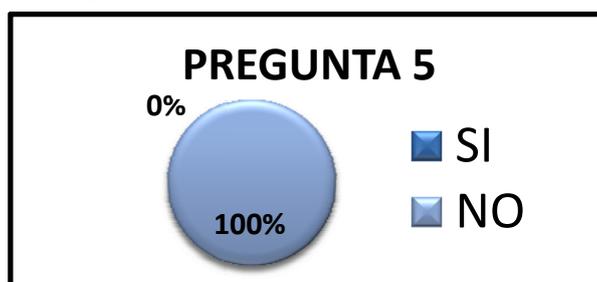
El 100% afirmó que el técnico u operario es el único que hace uso de las herramientas y equipos en el taller.

**Pregunta 5.-** ¿Las herramientas y equipos que se localizan en el taller son remplazados y/o reparados inmediatamente en caso de daño o ruptura?

Tabla 16. Pregunta 5 de encuesta 2.

# 5	Pregunta	%
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Figura 52. Pregunta 5 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

Se manifestó que si se realiza un cambio de herramientas y equipos en caso de daño o rupturas de forma inmediata.

**Pregunta 6.-** ¿El personal responsable de las herramientas y equipos hace uso adecuado de las mismas en los trabajos que realiza?

Tabla 17. Pregunta 6 de encuesta 2.

# 6	Pregunta	%
SI	6	100
NO	0	0
TOTAL	6	100

Figura 53. Pregunta 6 de encuesta 2.



Fuente tabla e imagen: El autor.

Con el 100% se afirmó que si se realiza un uso adecuado de las herramientas y equipos que tiene el taller del GADIMET.

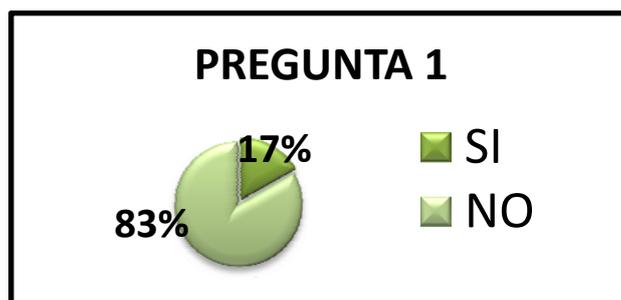
### 3.4.1.3 Encuesta 3. (SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ERGONOMIA)

**Pregunta 1.-** ¿El taller cuenta con equipos de protección personal?

Tabla 18. Pregunta 1 de encuesta 3.

# 1	Pregunta	%
SI	1	17
NO	5	83
TOTAL	6	100

Figura 54. Pregunta 1 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

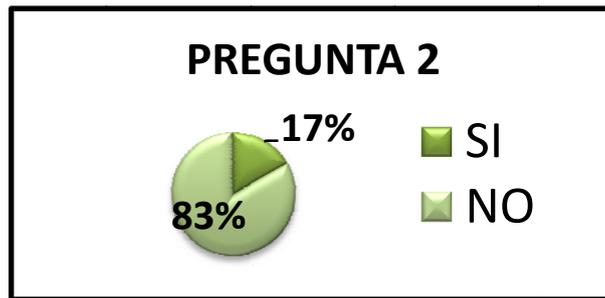
El 83% manifestó que no se tiene equipos de protección personal, tomando el 17% como equipos de protección personal la indumentaria propia del personal.

**Pregunte 2.-** ¿Los operarios del taller hacen uso adecuado de equipos de protección personal?

Tabla 19. Pregunta 2 de encuesta 3.

# 2	Pregunta	%
SI	1	17
NO	5	83
TOTAL	6	100

Figura 55. Pregunta 2 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

La mayoría de los encuestados determinó que no se hacen uso adecuado de equipos de protección personal por la razón de la falta de los mismos.

**Pregunta 3.-** ¿El taller cuenta con señales de advertencia debidamente colocados?

Tabla 20. Pregunta 3 de encuesta 3.

# 3	Pregunta	%
SI	0	0
NO	6	100
TOTAL	6	100

Figura 56. Pregunta 3 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

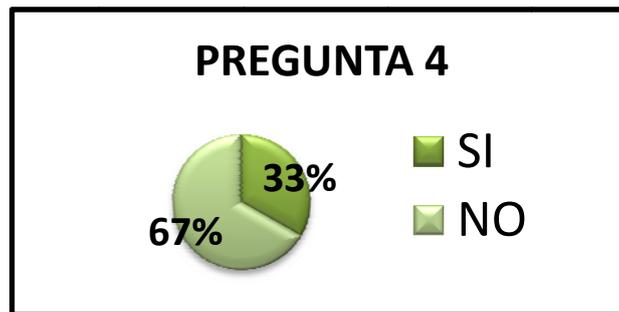
Con el 100% se determina que no se tiene una señalización requerida para el taller.

**Pregunta 4.-** ¿El taller cuenta con lugares delimitados utilizando estos espacios para contaminantes y otras sustancias toxicas?

Tabla 21. Pregunta 4 de encuesta 3.

# 4	Pregunta	%
SI	2	33
NO	4	67
TOTAL	6	100

Figura 57. Pregunta 4 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

Cuatro personas de las seis encuestadas eligió el no como la inexistencia de estos lugares destinados para el almacenamiento de sustancias toxicas.

**Pregunta 5.-** ¿El taller cuenta con extintores y equipos contra incendios debidamente colocados?

Tabla 22. Pregunta 5 de encuesta 3.

# 5	Pregunta	%
SI	0	0
NO	6	100
TOTAL	6	100

Figura 58. Pregunta 5 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

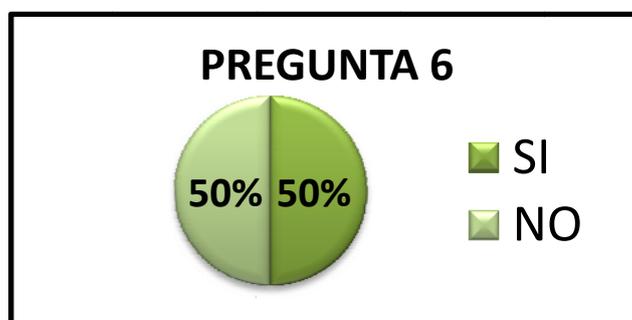
Definitivamente no se cuenta con extintores y equipos contra incendios.

**Pregunta 6.-** ¿El taller cuenta con servicios de primera necesidad ya sean estos; agua, luz, alcantarillado?

Tabla 23. Pregunta 6 de encuesta 3.

# 6	Pregunta	%
SI	3	50
NO	3	50
TOTAL	6	100

Figura 59. Pregunta 6 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

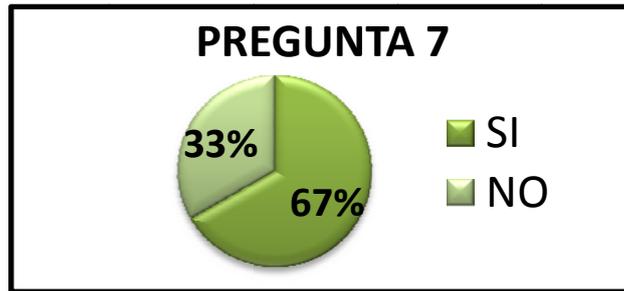
La mitad de encuestados manifiesta que si se tiene y la otra mitad expresó que no, por la falta de servicios higiénicos que no tienen algún mantenimiento y están en desuso.

**Pregunta 7.-** ¿El taller cuenta con un número adecuado de operarios, para atender los trabajos que se presentan en la flota vehicular?

Tabla 24. Pregunta 7 de encuesta 3.

# 7	Pregunta	%
SI	4	67
NO	2	33
TOTAL	6	100

Figura 60. Pregunta 7 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

De lo obtenido el 67% afirmó que el número de operarios es suficiente para realizar los trabajos de la flota vehicular en sus diferentes mantenimientos y reparaciones.

**Pregunta 8.-** ¿El taller automotriz del GADIMET cuenta con un Plan de Mantenimiento Preventivo Programado de la flota vehicular?

Tabla 25. Pregunta 8 de encuesta 3.

# 8	Pregunta	%
SI	0	0
NO	6	100
TOTAL	6	100

Figura 61. Pregunta 8 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

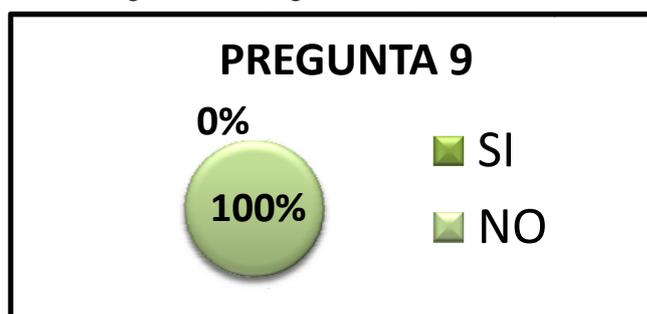
En esta pregunta se respondió en su totalidad que no cuenta con un Plan de Mantenimiento Programado, demostrando el desconocimiento en algunas personas.

**Pregunta 9.-** ¿En el taller automotriz existe algún sistema y/o programa técnico de registro del historial de mantenimientos del parque automotor del GADIMET?

Tabla 26. Pregunta 9 de encuesta 3.

# 9	Pregunta	%
SI	0	0
NO	6	100
TOTAL	6	100

Figura 62. Pregunta 9 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

En su totalidad se respondió que no se cuenta con un programa o sistema del registro de mantenimientos, manifestando incluso que no se tiene registro de los mantenimientos.

**Pregunta 10.-** ¿Se realiza una supervisión y/o evaluación tanto al personal como trabajos, esto respecto a los mantenimientos realizados en la flota vehicular?

Tabla 27. Pregunta 10 de encuesta 3.

# 10	Pregunta	%
SI	0	0
NO	6	100
TOTAL	6	100

Figura 63. Pregunta 10 de encuesta 3.



Fuente tabla e imagen: El autor.

Del mismo modo el no, con el 100% indicó que no existe un control, supervisión y/o evaluación del personal y trabajos, en los mantenimientos realizados en los vehículos.

**3.4.2 Organigrama estructural.** En esta parte del levantamiento de información del taller, se obtuvo datos de importancia como es el caso de que el taller del GADIMET no cuenta con un organigrama estructural, debido a que la I. Municipalidad no lo ha realizado por el número reducido de personas que trabajan en el taller, el mismo que está encargado en una sola persona, quien realiza todas las operaciones tanto administrativas como operacionales en el mantenimiento en la flota vehicular.

En lo que respecta al área administrativa, el jefe de taller es el que inspecciona el ingreso y salida de los vehículos, es el encargado de llevar diariamente el registro de trabajos de los vehículos entendiendo esto como lugares a los que se desplazan los mismos, es el encargado de registrar y mantener la flota vehicular con la cantidad de combustible adecuada, además de llevar un registro de todos los mantenimientos que se realizan, registro de repuestos e insumos que se encuentren en stock. Es también el encargado de realizar un informe de las actividades que se realizan en el taller, esto con movimientos, anomalías, pedido de insumos y repuestos a la oficina de adquisiciones del Municipio y al jefe de operaciones del departamento de Obras Públicas Municipales.

En lo referente al área de mantenimiento, el jefe de taller es quien realiza operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en todos los vehículos del taller, como es el caso de cambios de aceite, frenos, mantener los niveles de fluidos de los sistemas de los vehículos en cantidades adecuadas, reparaciones y cambios de elementos en los que no llevan mayor complejidad, enviando los demás trabajos a mecánicas particulares en los que se necesitan especializaciones y personal capacitado, es el caso de reparación de motores, sistemas hidráulicos, inyección electrónica, reparación de bombas de combustible y reparaciones electrónicas, las que no se realizan en el taller por falta de personal, herramientas, equipos, e instalaciones adecuadas.

**3.4.3 Ocupaciones y clasificación de puestos en el taller del GADIMET.** De la misma manera se pidió información sobre la ocupación y clasificación de puestos en el taller, llegándose a determinar que el Municipio no contaba con esta información, esto debido a que los trabajos y actividades que se realizan en el taller eran enviados a talleres particulares y por tal motivo el personal que trabaja en el taller no necesitaba mayores requerimientos. Por ende se impartió la siguiente evaluación al jefe de taller, con el fin de determinar una descripción del cargo que desempeña.

De este modo en el ANEXO 2 se observa la encuesta realizada, la misma que fue realizada solo al jefe de taller por la razón de ser la única persona encargada de realizar todos los mantenimientos a los vehículos del GADIMET. De la encuesta realizada a continuación se expresa los resultados de la misma.

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Gustavo Andrés Coronel Rodríguez.

**NIVEL ACADÉMICO:** Artesano mecánico diesel.

**DEPARTAMENTO:** Obras Públicas Municipales.

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO:**

- Administrador de vehículos.
- Control de combustibles, lubricantes y repuestos.
- Administración y distribución de vehículos.
- Mantenimiento, corrección de defectos de los vehículos.
- Arreglos preventivos y correctivos del parque automotriz del GADIMET.

**¿QUÉ DEPARTAMENTO ES RESPONSABLE DE SUPERVISAR SU TRABAJO?**

El departamento encargado de controlar el trabajo al jefe de taller es de Obras Públicas Municipales.

### **¿QUIÉN ES RESPONSABLE DE SUPERVISAR SU TRABAJO?**

La persona encargada de supervisar el trabajo del jefe de taller es el director de Obras Públicas Municipales, Ing. Marco Ochoa.

### **¿A QUÉ DEPARTAMENTO Y/O PERSONAL ES RESPONSABLE DE SUPERVISAR?**

Se encarga de supervisar al personal a cargo de los vehículos y maquinarias siendo estos choferes y operadores.

### **¿CUÁLES SON SUS PRINCIPALES RESPONSABILIDADES EN SU TRABAJO?**

Entre las principales responsabilidades adjuntó que es el mantenimiento, preventivo y correctivo del parque automotriz del GADIMET.

### **¿EN CASO DE ANOMALIAS EN LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL TRABAJO, A QUÉ DEPARTAMENTO Y/O PERSONA REPORTA DICHAS ANOMALIAS?**

El jefe de taller en caso de anomalías en las labores normales, emite un comunicado o informe al departamento de Obras Públicas Municipales.

### **EXPERIENCIA PROFESIONAL:**

- 8 años de trabajar en la mecánica de su propiedad.
- 1 año en taller de compañías privadas.
- Resaltó que los trabajos continuos que llevo a cabo estaban relacionados a vehículos y maquinarias pesadas.

### **DATOS ADICIONALES:**

- Curso de capacitación profesional.
- Título de artesano mecánico diesel.

- Curso de autosuficiencia laboral.

Las respuestas escritas en las encuestas se modificaron para una mejor presentación en este proyecto, pero manteniendo el contenido y fondo el cual se respondió.

**3.4.4 Detalle de la flota vehicular.** En esta parte del capítulo se realizó el listado detallado de todas las características de cada uno de los vehículos y maquinarias.

En el que se determinaron ciertos parámetros mediante la observación y recopilación de datos. Además este levantamiento de información se realizó en 11 vehículos, los mismos que se encuentran en pleno funcionamiento.

Tabla 28. Detalles de los vehículos y máquinas del GADIMET.

<b>DETALLES DE LOS VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DEL GADIMET.</b>						
<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Año</b>	<b>Modelo</b>	<b>Cap.</b>	<b>N° Placa</b>	<b>Dato</b>
Nissan	Volquete	2009	PKC212EHLB	8 m <sup>3</sup>	UMA-1009	Operando
Nissan	Volquete	2009	PKC2129AE01	8 m <sup>3</sup>	UMA-1010	Operando
Mitsubishi	Volquete	1999	FP517FDL	8 m <sup>3</sup>	UMA-1002	Operando
Hino	Volquete	1972	KB-212	7 m <sup>3</sup>	MET-004	Operando
Chevrolet	JEEP	2001	Vitara 5P DLX	-	UMA-1008	Operando
Chevrolet	JEEP	2010	Vitara 5P	-	UMA-1027	Operando
Mazda	Camioneta	1998	B2600CD	-	MET-008	Operando
Case	Retroexcavadora	2007	580SM4	-	-	Operando
Komatsu	Motoniveladora	2008	GD555-3 A	-	-	Operando
Komatsu	Cargadora frontal	2008	WA320-6	-	-	Operando
Bomag	Rodillo	2008	BW211D-40	-	-	Operando

Fuente: Jefe del taller del GADIMET Gustavo Coronel.

**3.4.5 Insumos y repuestos para los vehículos y maquinarias.** A continuación se detalla mediante las siguientes tablas los insumos y repuestos de cada uno de los vehículos y máquinas, los que se encuentran en la bodega del taller automotriz y los que son utilizados cuando se efectúa un mantenimiento en la flota vehicular.

Tabla 29. Tabla de insumos y repuestos Motoniveladora Gáleo.

<b>MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	20 galones	CASTROL, PDV	SAE 15W40
<b>Aceite caja de transmisión</b>	12 galones	CASTROL (otro)	SAE 10WCD
<b>Aceite de tandens</b>	40 galones	CASTROL (otro)	SAE 30CD
<b>Aceite de caja de rotación</b>	3 galones	CASTROL (otro)	SAE 90
<b>Aceite hidráulico</b>	12 galones	CASTROL (otro)	SAE 10 Blanco
<b>Filtro de motor</b>	4 filtros	KOMATSU	6735-51-5142
<b>Filtro de combustible</b>	4 filtros	LUBERFINER	LFF5D
<b>Filtro de combustible</b>	4 filtros	KOMATSU	6732-71-612
<b>Filtro de aire</b>	2 filtros	FLEETGUARD	AF-25964
<b>Filtro de transmisión</b>	2 filtros	KOMATSU	714-07-28712
<b>Filtro hidráulico</b>	2 filtros	KOMATSU	07063-51100

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 30. Tabla de insumos y repuestos Grand Vitara SZ.

<b>GRAND VITARA SZ</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	10 galones	CHEVRON	20W50
<b>Filtro de aceite</b>	8 filtros	SHOGUN	SH-966C
<b>Filtro de aire</b>	3 filtros	ZAKURA	A-1433

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 31. Tabla de insumos y repuestos Cargadora WA320-6.

<b>CARGADORA WA320-6</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	30 galones	CASTROL (otro)	SAE 15W40
<b>Aceite caja de transmisión</b>	2 galones	Komatsu(otro)	T010
<b>Aceite de ejes</b>	12 galones	Komatsu (otro)	AX080
<b>Aceite hidráulico</b>	25 galones	Komatsu (otro)	EO10W30-DH
<b>Filtro de aceite</b>	5 filtros	LUBERFINER	LFP780
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	FLEETGUARD	FF5612
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	FLEETGUARD	FS1242
<b>Filtro de aire</b>	2 filtros	KOMATSU	600-185-4110

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 32. Tabla de insumos y repuestos Mazda B2600CD.

<b>MAZDA B2600CD</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	8 galones	HAVOLINE	20W50
<b>Filtro de aceite</b>	6 filtros	SHOGUN	2849 A
<b>Filtro de aire</b>	2 filtros	SHOGUN	AF 545
<b>Filtro de combustible</b>	2 filtros	SHOGUN	ALG9096-KR

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 33. Tabla de insumos y repuestos Rodillo BW211D-40.

<b>RODILLO BW211D-40</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
Aceite de motor	10 galones	CASTROL, PDV	
Aceite de ejes y ruedas	6 galones	CASTROL (otro)	SAE 90 GL5
Aceite hidráulico	15 galones	ISO HV46	
Filtro de combustible	3 filtros	FLEETGUARD	FF5709
Filtro de combustible	3 filtros	FLEETGUARD	FS 19914
Filtro de aire	2 filtros	BOMAG	05821147
Filtro de aceite	3 filtros	LUBERFINER	FP2222

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 34. Tabla de insumos y repuestos Retroexcavadora case 580 4X4.

<b>RETROEXCAVADORA CASE 580 4X4</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
Aceite de motor	25 galones	CASTROL (otro)	15W40
Aceite de convertidor	5 galones	SHELL DONAX	TA(331-335)
Aceite hidráulico	18 galones	CASTROL	ISO 68
Filtro de combustible	5 filtros	FLEETGUARD	FF5612
Filtro de aire	2 filtros	FLEETGUARD	AF25964
Filtro hidráulico	2 filtros	FLEETGUARD	HF 6555
Filtro de convertidor	2 filtros	FLEETGUARD	HF 35151

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 35. Tabla de insumos y repuestos Mitsubishi FP517FDL.

<b>MITSUBISHI FP517FDL</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
Aceite de motor	42 galones	PDV	SAE 15W40
Aceite de caja	5 galones	CASTROL, PDV	SAE 90
Aceite de hidráulico	10 galones	CASTROL, PDV	SEA 10 ROJO
Aceite de corona	5 galones	CASTROL, PDV	SAE 140
Filtro de aceite	6 filtros	FILTEC	FSL-1117
Filtro de combustible	6 filtros	ZAKURA	FC-1005
Filtro de aire	4 filtros	FLEETGUARD	AF25964

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 36. Tabla de insumos y repuestos Nissan PKC212EHLB

<b>NISSAN PKC212EHLB</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
Aceite de motor	23 galones	PDV, CASTROL	15W40
Aceite de caja	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 90
Aceite de corona	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 140
Filtro de aceite	5 filtros	ZAKURA	C-6102
Filtro de combustible	5 filtros	LUBERFINER	LFF5D
Filtro de combustible	5 filtros	ZAKURA	F-1805
Filtro de aire	2 filtros	ZAKURA	A-1013

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 37. Tabla de insumos y repuestos Grand Vitara 5P.

<b>VITARA 5P</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	10 galones	HAVOLINE	20W50
<b>Filtro de aceite</b>	8 filtros	SHOGUN	SH-966C
<b>Filtro de aire</b>	3 filtros	SHOGUN	AF-7911

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 38. Tabla de insumos y repuestos Nissan PKC2129AE01.

<b>NISSAN PKC2129AE01</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	23 galones	PDV, CASTROL	15W40
<b>Aceite de caja</b>	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 90
<b>Aceite de corona</b>	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 140
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	LUBERFINER	LFF5D
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	ZAKURA	F-1805
<b>Filtro de aire</b>	2 filtros	ZAKURA	A-1013

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 39. Tabla de insumos y repuestos Hino KB 212.

<b>HINO KB 212</b>			
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>Aceite de motor</b>	23 galones	PDV, CASTROL	15W40
<b>Aceite de caja</b>	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 90
<b>Aceite de corona</b>	5 galones	PDV, CASTROL	SAE 140
<b>Filtro de aceite</b>	5 filtros	ZAKURA	C-6102
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	LUBERFINER	LFF5D
<b>Filtro de combustible</b>	5 filtros	ZAKURA	F-1805
<b>Filtro de aire</b>	2 filtros	ZAKURA	A-1013

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

**3.4.6 Inventario de equipos y herramientas.** De la misma manera se hace un inventario de todas de las herramientas y equipos que se encuentran disponibles en el taller del GADIMET, proyectándolo en una tabla lo más comprensible posible.

Tabla 40. Listado general de herramientas.

<b>LISTADO GENERAL DE HERRAMIENTAS</b>					
<b>N°</b>	<b>Nombre Ítem</b>	<b>Estado</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Stock</b>	<b>Unidad</b>
01	Tanque 55 galones metálico.	Activo	1.00	0.00	Unidad
02	Pistola para silicón.	Activo	1.00	0.00	Unidad
03	Llantas para carretilla.	Activo	1.00	0.00	Unidad
04	Llave mixta Stanley 1 1/16"	Activo	1.00	0.00	Unidad
05	Llave mixta Stanley 1"	Activo	1.00	0.00	Unidad
06	Llave mixta Stanley 1 1/8"	Activo	1.00	0.00	Unidad
07	Llave mixta Stanley 1 1/4"	Activo	1.00	0.00	Unidad
08	Llave mixta Stanley 1 5/16"	Activo	1.00	0.00	Unidad
09	Llave mixta Stanley 1 1/12"	Activo	1.00	0.00	Unidad
10	Juego de herramientas completo.	Activo	1.00	0.00	Juego
11	Guaípe blanco (libra)	Activo	1.00	0.00	Libras
12	Manguera ½ x10 mttruper	Activo	1.00	0.00	Unidad
13	Pitón dorado metálico de manguera)	Activo	1.00	0.00	Unidad
14	Machete hansa #1 (191-24)	Activo	1.00	0.00	Unidad
16	Sueldas 60/11 ACA 5Kg (paquete)	Activo	1.00	0.00	Paquete
17	Juego dados de impt. Hexagonal 8 pzs.	Activo	1.00	0.00	Juego
18	Careta para soldar.	Activo	1.00	0.00	Unidad
19	Suelda 60/11 ACA 5Kg (paquete).	Activo	1.00	0.00	Paquete
20	Dados impt hexagonales 8 pzs.	Activo	1.00	0.00	Juego
21	Careta para soldar.	Activo	1.00	0.00	Unidad
22	Cinta 50 metros	Activo	1.00	0.00	Unidad
23	Piola # 9 (rollo)	Activo	1.00	0.00	Unidad
24	Pala tombo Japón Puntosa.	Activo	1.00	0.00	Unidad
26	Pistola pintar espray.	Activo	1.00	0.00	Unidad
27	Manguera gas azul reforzada (metro).	Activo	1.00	0.00	Metro
31	Pico bellota 809-A con cabo.	Activo	1.00	0.00	Unidad
32	Escuadra famastil 14"	Activo	1.00	0.00	Unidad
33	Carretilla bellota.	Activo	1.00	0.00	Unidad
34	Llantas C/T carretilla 15"	Activo	1.00	0.00	Unidad
35	Piola ponte selva # 6 (rollo).	Activo	1.00	0.00	Rollo
36	Pistola silicón china.	Activo	1.00	0.00	Unidad
37	Cabo p/pala.	Activo	1.00	0.00	Unidad
39	Cinzel 5821 18-200 bellota.	Activo	1.00	0.00	Unidad
40	Combo 46-400 3 lbs.	Activo	1.00	0.00	Unidad
41	Flexómetro Stanley 30-615 5M	Activo	1.00	0.00	Unidad

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

Tabla 41. Listado general de equipos.

<b>LISTADO GENERAL DE EQUIPOS</b>					
<b>N°</b>	<b>Nombre Ítem</b>	<b>Estado</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Stock</b>	<b>Unidad</b>
<b>15</b>	Soldadora BP profesional 250 110v50 hz	Activo	1.00	0.00	Unidad
<b>25</b>	Trozadora 21 bellota	Activo	1.00	0.00	Unidad
<b>28</b>	Compresor 2HP/50LTS directo	Activo	1.00	0.00	Unidad
<b>29</b>	Trozadora 24 bellota	Activo	1.00	0.00	Unidad
<b>30</b>	Amoladora Dwalt 7"	Activo	1.00	0.00	Unidad
<b>38</b>	Podadora 2 manos	Activo	1.00	0.00	Unidad

Fuente: Jefe de taller del GADIMET Gustavo Coronel.

**3.4.7** *Trabajos que se realizan en el taller del GADIMET.* En esta parte de la recolección de datos, se realizó el levantamiento de información referente a los trabajos y operaciones que se realizan en cada uno de los vehículos del GADIMET como se lo indica en el ANEXO 3.

Como se observa, se determinó que en el taller se realizan trabajos básicos para todos los vehículos, como son:

- Cambios de aceite y filtro de motor.
- Cambio de aceite de caja de cambios.
- Cambio de aceite de convertidor.
- Cambio de filtro de combustible.
- Cambio de aceite del diferencial.
- Cambio de filtro de aire.
- Cambio de aceite hidráulico.
- Cambio de aceite de tandens.
- Cambio de aceite de catalinas.
- Montaje de neumáticos.
- Otros mantenimientos y reparaciones no complejos.

**3.4.8 El personal y jornada laboral.** El taller cuenta con personal reducido, encomendando las operaciones y trabajos en una sola persona, que cumple las funciones de operario y jefe de taller a la vez, el mismo que realiza su trabajo durante 8 horas diarias de Lunes a Viernes en dos jornadas empezando a las 8:00 am. hasta las 12:00 am. la primera jornada y de 2:00 pm. hasta las 18:00 pm. la segunda jornada. Cabe recalcar que el encargado del taller cuenta con cursos y capacitaciones que le permite ejecutar los trabajos en el taller, pero siendo estos básicos y de mecánica rápida como se indico en las respuestas del ANEXO 2.

De la misma manera se determinó que el encargado del taller automotriz no tiene la capacitación con respecto a seguridad industrial, siendo esta primordial en el taller, también, se comprobó que la falta de equipos de protección personal, tales como guantes, ropa de trabajo, equipos de protección personal; como zapatos, gafas, protectores de oídos y vista, protectores para vías respiratorias, entre otras, son una más de las deficiencias que tiene el taller dando como resultado riesgos laborales en los trabajos diarios, esto acompañado del uso inadecuado de los equipos, herramientas y la falta de personal, conllevan a que los trabajos no se realicen de manera técnica y adecuada, reflejando a que el taller se vea desmejorado.

**3.4.9 Presupuesto anual y fondo para gastos emergentes.** El Municipio de El Tambo destina un presupuesto anual de \$ 60.000,00 USD, siendo utilizados para la adquisición de insumos y repuestos en los mantenimientos de vehículos, como son:

- Aceites de motor para todas las unidades.
- Aceites para transmisión, convertidores y tandens.
- Aceites para diferencial y catalinas.
- Filtros de combustible, aceite, de aire y refrigerantes.
- Adquisición de neumáticos.
- Grasas, guaípe y electrodos de soldado.
- Lavado y engrasado de toda la flota vehicular.
- Lavado de inyectores de gasolina y diesel.
- Repuestos eléctricos como: Bujías, fusibles, focos y cableado.
- Repuestos del sistema de frenado: Zapatas, pastillas y líquidos de freno.
- Compra de herramientas, en sustitución de las que se encuentran en deterioro.

De la información obtenida no se pudo tener datos exactos de los gastos anuales que se realizan en la adquisición de insumos, repuestos y mantenimientos en talleres particulares esto a que esta información lo maneja el Departamento de Adquisiciones, el cual no facilitó la obtención de esta información fundamental para este proyecto.

Además, es preciso dejar constancia de que el GADIMET ha designado un valor adicional para gastos emergentes ya sean estos transporte, viáticos, papeleos, etc. de \$ 2.000,00 USD anuales, ya que comúnmente se destina valores entre \$ 200,00 USD a \$ 500,00 USD mensuales para esto imprevistos.

**3.4.10 Costos por servicios de mantenimiento contratados a talleres externos.** Se refiere a identificar los gastos adicionales de mantenimiento en talleres particulares, para lo cual se realizó un listado de los trabajos junto con los costos de mano de obra, tanto de mantenimientos preventivos y correctivos, pudiendo ser reducidos estos con la propuesta que se realiza.

En la siguiente tabla se indica un listado de los costos estimados de mano de obra de los trabajos en talleres particulares, como es el caso de los Talleres Automotrices Coronel, al que acude con más frecuencia en la mayoría de los trabajos de mantenimiento y reparación a la flota vehicular del GADIMET que no se pueden realizar en el taller.

Tabla 42. Costos de mano de obra.

<b>TRABAJOS EXTERNOS EN LA FLOTA VEHICULAR</b>	
<b>VEHÍCULOS LIVIANOS</b>	
Mano de obra para reparación de motor.	450,00
Lavado de inyectores.	30,00
Revisión de elementos electrónicos.	25,00
Escaneo de vehículo.	30,00
Mano de obra despiece de caja.	50,00
Lavado y engrasado.	7,00
Alineación y balanceo.	15,00
<b>VEHÍCULOS PESADOS</b>	
Reparación de motor.	5.000,00 a 6.000,00
Lavado de inyectores.	100,00
Bomba de alta presión.	300,00
Revisión electrónica.	50,00
Lavado y engrasado.	30,00
Alineación y balanceo.	40,00

Fuente: El autor.

De estos datos, es importancia señalar que son trabajos que no se realizan en el taller del GADIMET, por las deficiencias ya explicadas anteriormente, además estos datos pueden variar, debido a la diversidad de marcas de vehículos y de clases de repuestos que tienen cada uno, también varían según el tipo de falla o de reparación que se presente dando estimados generales de los costos, es importante mencionar que estos costos se obtuvieron en diferentes talleres a los que se frecuenta enviar a los vehículos del GADIMET.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 ESTUDIO TÉCNICO**

#### **4.1 Generalidades**

En este capítulo “se pretende resolver las preguntas referentes a ¿Dónde?, ¿Cuánto?, ¿Cuándo?, ¿Cómo?, y ¿Con qué? producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo del proyecto, comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del mismo.”[28]

Por tanto este estudio estará dirigido a determinar cada uno de los aspectos físicos y técnicos del taller, como el tamaño óptimo de cada una de las zonas y áreas de trabajo, la localización estratégica, los equipos y herramientas necesarias para cumplir con un servicio completo, instalaciones correctas y estratégica de los equipos, sistemas neumáticos, eléctricos, de agua y una organización técnica humana del personal en el taller.

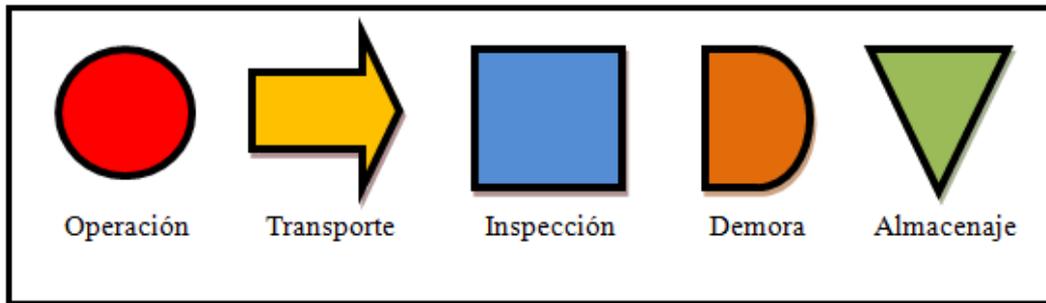
Todo esto se realizará con el fin de obtener un mejor y necesario rendimiento de todas las actividades del taller, logrando colocar al taller automotriz del GADIMET a la par con relación a otros talleres automotrices particulares y especializados.

#### **4.2 Ingeniería del proyecto**

**4.2.1 Descripción de servicios.** El estudio del trabajo o la descripción de los servicios va relacionado con las técnicas, métodos y tiempos empleados en el mantenimiento o reparación de un vehículo liviano, vehículo pesado y maquinaria, siendo importante para el estudio y cálculo del tamaño óptimo del taller, al igual que de las zonas y áreas de trabajo, para con esto lograr un mejoramiento de las operaciones que se realizan en el mismo.

**4.2.1.1 Diagrama de procesos. [29]** En esta parte del proyecto se realizará el estudio del trabajo, en el que se empleará una serie de diagramas también llamados cursogramas, analizando de esta forma los tiempos y operaciones que realizarán en el taller y utilizando las representaciones gráficas siguientes:

Figura 64. Iconos de definición de actividades.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2a Edición, Pág. 225-230.

Entre los diversos cursogramas o diagramas existentes, es el diagrama de secuencia de operaciones el que se utilizará, ya que es un cursograma analítico, en el que se representan todas las actividades de un trabajo tanto de tiempos como distancias recorridas para realizar un trabajo en los diferentes vehículos.

**4.2.1.1.1 Diagramas para medición del tiempo.** De acuerdo a los tipos de actividades relacionados con el mantenimiento del parque automotor, se determinan los tiempos y movimientos cuyo detalle se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 43. Diagrama de secuencia de operaciones 1 (vehículos livianos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:					Vehículos livianos.					
Número: 1		Hoja: 1		RESUMENES						
Actividad:		Actividad		Actual		Nuevo		Mejora		
Cambio de aceite y filtro de motor.		Operación 		8						
		Inspección 		1						
Método: Actual		Transporte 		2						
		Espera 		-						
Puesto: Taller electromecánico.		Almacenado 		1						
		Distancia (m)		60						
Operario: Jefe de taller		Tiempo (min)		55						
Fecha:		Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant.	Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLOS					Observación	
										
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	2	X						
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X				
Quitar el tapón del motor y el indicador de aceite.	1	-	1	X						
Retirar el tapón del cárter.	1	-	3	X						
Vaciado del aceite de motor.	1	-	15	X						
Retirar el filtro.	1	-	5	X						
Traslado de aceite nuevo.	1	20	7			X				
Colocar el filtro nuevo y tapón de cárter.	2	-	5	X					Lubricar el filtro.	
Colocar el aceite en el motor en función a la cantidad requerida.	1	-	10	X						
Colocar el tapón del motor	1	-	1	X						
Inspeccionar la medida de aceite.	1	-	2		X					
Estacionamiento del vehículo.	1	20	2					X		
<b>TOTALES</b>	<b>14</b>	<b>80</b>	<b>55</b>							

Fuente: El autor.

Tabla 44. Diagrama de secuencia de operaciones 2 (vehículos livianos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:		Vehículos livianos.							
Número: 2	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Cambio de aceite de caja de cambios.	Operación 	5							
	Inspección 	-							
Método: Actual	Transporte 	2							
	Espera 	-							
	Almacenado 	1							
Puesto: Taller electromecánico.	Distancia (m)	80							
	Operario: Jefe de taller	Tiempo (min)	57						
Fecha:	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	2	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Retirar el tapón de vaciado y llenado.	1	-	3	X					
Drenaje del aceite usado.	1	-	25	X					
Traslado del aceite nuevo.	1	20	7			X			
Colocar el aceite de acuerdo a la cantidad requerida.	1	-	15	X					
Colocar el tapón de vaciado.	1	-	1	X					
Estacionamiento del vehículo.	1	20	2					X	
<b>TOTALES</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>57</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 45. Diagrama de secuencia de operaciones 3 (vehículos livianos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:		Vehículos livianos.							
Número: 3	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Cambio de aceite del diferencial.	Operación 	5							
	Inspección 	-							
Método: Actual	Transporte 	2							
	Espera 	-							
Puesto: Taller electromecánico.	Almacenado 	1							
	Distancia (m)	80							
Operario: Jefe de taller.	Tiempo (min)	56							
Fecha:	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	2	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Quitar los tapones de vaciado y llenado	2	-	6	X					
Drenaje de aceite usado.	1	-	20	X					
Traslado del aceite nuevo	1	20	7			X			
Colocar el tapón de vaciado	1	-	2	X					
Colocar el aceite de acuerdo a la cantidad requerida y su tapón de llenado.	2	-	15	X					
Estacionamiento del vehículo	1	20	2					X	
<b>TOTALES</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>56</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 46. Diagrama de secuencia de operaciones 4 (vehículos livianos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:				Vehículos livianos.					
Número: 4		Hoja: 1		RESUMENES					
Actividad:		Actividad	Actual	Nuevo	Mejora				
Cambio de filtro de combustible, limpieza del tanque de combustible.		Operación 	13						
Método: Actual		Inspección 	-						
		Transporte 	1						
Puesto: Taller electromecánico.		Espera 	-						
		Almacenado 	2						
Operario: Jefe de taller.		Distancia (m)	60						
Fecha:		Tiempo (min)	88						
		Coste							
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	2	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Desconectar las líneas eléctricas de la bomba de combustible.	1	-	3	X					
Desconectar las líneas de conducción de combustible.	1	-	5	X					
Separar el tanque de combustible del vehículo.	1	-	15	X					
Drenaje del combustible.	1	-	5					X	
Limpieza del tanque de combustible.	1	-	10	X					
Desmontaje del filtro de combustible externo e interno en caso de bombas de combustible en el tanque.	2	-	15	X					
Colocar filtros de combustible nuevos.	2	-	5	X					
Armado del tanque con la unidad de combustible.	1	-	2	X					
Colocar en tanque de combustible en su posición adecuada.	1	-	7	X					
Sujetar el ducto de ingreso de combustible en su posición correcta.	1	-	3	X					
Conectar cables y el circuito de combustible adecuadamente.	2	-	5	X					
Colocar el combustible en el tanque haciéndolo pasar por un tamiz.	1	-	4	X					
Encender el vehículo y revisar desperfectos.	1	-	3	X					
Estacionamiento del vehículo	1	20	2					X	
<b>TOTALES</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>88</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 47. Diagrama de secuencia de operaciones 5 (todos los vehículos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:		Todos los vehículos.							
Número: 1	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Cambio de filtro de aire.	Operación 	6							
	Inspección 	-							
	Transporte 	1							
	Espera 	-							
	Almacenado 	1							
<b>Método:</b> Actual									
<b>Puesto:</b> Taller electromecánico.	Distancia (m)	60							
<b>Operario:</b> Jefe de taller.	Tiempo (min)	18							
<b>Fecha:</b>	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	2	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Quitar la tapa según el vehículo (pernos, tornillos o vinchas de sujeción.)	1	-	5	X					
Retirar el filtro usado.	1	-	1	X					
Limpieza del porta filtros.	1	-	2	X					
Colocar nuevo filtro de aire.	1	-	1	X					
Asegurar el depurador según su sujeción.	1	-	3	X					
Estacionamiento del vehículo.	1	20	2					X	
<b>TOTALES</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>18</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 48. Diagrama de secuencia de operaciones 6 (vehículos pesados y maquinarias).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES: Vehículos pesados y maquinarias.									
Número: 1	Hoja: 1	RESUMENES							
<b>Actividad:</b>	<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>	<b>Nuevo</b>	<b>Mejora</b>					
Cambio de aceite del hidráulico.	Operación 	7							
	Inspección 	-							
	Transporte 	2							
<b>Método:</b> Actual	Espera 	1							
	Almacenado 	1							
<b>Puesto:</b> Taller electromecánico.	Distancia (m)	80							
<b>Operario:</b> Jefe de taller.	Tiempo (min)	157							
<b>Fecha:</b>	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	5	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Retirar el tapón del depósito o las cañerías designadas.	1	-	15	X					
Revisar los filtros, de ser metálicos se puede ocupar nuevamente según su estado.	1	-	20	X					
Vaciado completo del depósito.	1	-	30				X		
Traslado del aceite nuevo.	1	20	20			X			
Colocar el nuevo filtro en su posición adecuada, y lubricado.	1	-	5	X					
Colocar el tapón del depósito y las cañerías.	1	-	15	X					
Colocar el aceite en el depósito.	1	-	35	X					
Encienda la unidad y revise niveles, complete de ser necesario.	1	-	5	X					
Estacionamiento del vehículo.	1	20	5					X	
<b>TOTALES</b>	<b>12</b>	<b>80</b>	<b>157</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 49. Diagrama de secuencia de operaciones 7 (vehículos pesados y maquinarias).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES: Vehículos pesados y maquinarias.									
Número: 2	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Cambio de aceite y filtro de motor.	Operación 	8							
	Inspección 	1							
Método: Actual	Transporte 	2							
	Espera 	-							
Puesto: Taller electromecánico.	Almacenado 	1							
	Distancia (m)	80							
Operario: Jefe de taller.	Tiempo (min)	114							
Fecha:	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	5	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Quitar el tapón del motor y el indicador de aceite.	2	-	2	X					
Retirar el tapón del cárter.	1	-	5	X					
Vaciado del aceite de motor.	1	-	27	X					
Retirar el filtro.	1	-	10	X					
Traslado de aceite nuevo.	1	20	20			X			
Colocar el filtro nuevo y tapón de cárter.	2	-	15	X					
Colocar el aceite en el motor en función a la cantidad requerida.	1	-	20	X					
Colocar el tapón del motor	1	-	1	X					
Inspeccionar la medida de aceite.	1	-	2		X				
Estacionamiento del vehículo.	1	20	5					X	
<b>TOTALES</b>	<b>15</b>	<b>80</b>	<b>114</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 50. Diagrama de secuencia de operaciones 8 (vehículos pesados y maquinarias).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES: Vehículos pesados y maquinarias.									
Número: 2	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Cambio de aceite de la caja de cambios.	Operación 	4							
	Inspección 	-							
Método: Actual	Transporte 	2							
	Espera 	-							
Puesto: Taller electromecánico.	Almacenado 	1							
	Distancia (m)	80							
Operario: Jefe de taller.	Tiempo (min)	116							
Fecha:	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	5	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Retirar el tapón de vaciado y llenado.	1	-	5	X					
Vaciado del aceite usado.	1	-	37	X					
Traslado del aceite nuevo.	1	20	20			X			
Colocar el aceite de acuerdo a la cantidad requerida.	1	-	35	X					
Colocar el tapón de vaciado.	1	-	7	X					
Estacionamiento del vehículo.	1	20	5					X	
<b>TOTALES</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>116</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 51. Diagrama de secuencia de operaciones 9 (vehículos pesados y maquinarias).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES: Vehículos pesados y maquinarias.									
Número: 2	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad: Cambio de filtros y limpieza del tanque de combustible.	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
	Método: Actual	Operación 	13						
Puesto: Taller electromecánico.	Inspección 	-							
	Transporte 	1							
Operario: Jefe de taller.	Espera 	-							
	Almacenado 	2							
Fecha:	Distancia (m)	60							
	Tiempo (min)	265							
	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	20	5	X					
Selección de las herramientas y equipos adecuados para el cambio.	2	20	2			X			
Desconectar las líneas eléctricas de la bomba de combustible.	1	-	10	X					
Desconectar las líneas de conducción de combustible.	1	-	15	X					
Separar el tanque de combustible del vehículo.	1	-	45	X					
Drenaje del combustible.	1	-	20					X	
Limpieza del tanque de combustible.	1	-	30	X					
Desmontaje del filtro de combustible externo e interno en caso de bombas de combustible en el tanque.	2	-	20	X					
Colocar filtros de combustible nuevos.	2	-	10	X					
Armado del tanque con la unidad de combustible.	1	-	10	X					
Colocar el tanque de combustible en su posición adecuada.	1	-	45	X					
Sujetar el ducto de ingreso de combustible en su posición correcta.	1	-	15	X					
Conectar cables y el circuito de combustible adecuadamente.	2	-	10	X					
Colocar el combustible en el tanque.	1	-	20	X					
Encender el vehículo y revisar desperfectos.	1	-	3	X					
Estacionamiento del vehículo	1	20	5					X	
<b>TOTALES</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>265</b>						

Fuente: El autor.

Tabla 52. Diagrama de secuencia de operaciones 10 (todos los vehículos).

DIAGRAMA DE SECUENCIA DE OPERACIONES:		Todos los vehículos.							
Número: 1	Hoja: 1	RESUMENES							
Actividad:	Actividad	Actual	Nuevo	Mejora					
Lavado y engrasado.	Operación 	7							
	Inspección 	-							
	Transporte 	2							
	Espera 	-							
	Almacenado 	-							
Método: Actual									
Puesto: Lavadora.									
Operario: Jefe de taller.	Distancia (m)	30							
Fecha:	Tiempo (min)	140							
	Coste								
DESCRIPCIÓN	Cant	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOS					Observación
									
Ingreso del vehículo a la zona de mantenimiento.	1	15	10			X			
Limpieza de la cabina.	1	-	20	X					
Lavado externo.	1	-	15	X					
Fregado con detergente.	1	-	30	X					
Enjuagado con agua a presión.	1	-	10	X					
Engrasado.	1	-	20	X					
Pulverizado.	1	-	20	X					
Secado de la unidad.	1	-	15	X					
Estacionamiento del vehículo.	1	15	10			X			
<b>TOTALES</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>140</b>						

Fuente: El autor.

Todos estos datos de tiempos y movimientos que se observan, son los que con más frecuencia se realizan en el mantenimiento planificado, estos resultados son importantes en los cálculos posteriores del proyecto.

Por tanto se puede determinar con más exactitud los tiempos de cada proceso que puede tardar, dando una realidad de lo que puede ocurrir en relación a estimaciones de entrega de las unidades, que entran en mantenimiento y se puede también realizar una distribución más equitativa de las operaciones que se le encarga a cada operario.

**4.2.1.1.2 Capacidad operativa, plan de mantenimiento preventivo planificado.**

Además de establecer los tiempos y movimientos en las operaciones de más frecuencia, se ha desarrollado un completo plan de mantenimiento planificado, el que ofrecerá un servicio para un correcto mantenimiento preventivo y por ende un normal funcionamiento de los vehículos del GADIMET. Como se puede ver en el ANEXO 4.

Figura 65. Plan de mantenimiento planificado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
2																								
3		<b>TRABAJO</b>	1.5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	x 1000 Km
4		Aceite y Filtro Motor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5		Aceite de transmisión Manual	i	i	i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	
6		Aceite de transmisión Automática	i		i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	i	i	i	C	
7		Aceite de diferencial			i	C		i			C		i		C		i		C		i		C	
8		Bujías			i	C		i			C		i		C		i		C		i		C	
9		Cables de Bujías					i				i				i				i				i	

Fuente: El autor.

Figura 66. Mantenimiento planificado.

	A	B	C
1			
2		<b>CHEQUEO DE 1.500 kms.</b>	
3		<b>TRABAJO</b>	
4		Cambio Aceite y Filtro motor	
5		inspección de aceites de transmision y diferencial	
6		Limpieza de Filtro Aire	
7		Drenaje de trampas de agua	
8			

Fuente: El autor.

En el ANEXO 4 se puede observar detalladamente un plan de mantenimiento planificado o preventivo, de cada uno de los vehículos y maquinarias del GADIMET, en el que se reparten tanto para vehículos livianos como para los pesados en mantenimientos de 5.000 kilómetros de recorrido, y en 250 horas de trabajo para las maquinarias, pretendiendo con esto tener un mejor aprovechamiento de las instalaciones y sin tener que acudir a un mantenimiento correctivo que induciría a ciertos problemas como son:

- Paradas no previstas en los vehículos y maquinarias, disminuyendo las horas operativas de cada una de estas.
- Afecta los ciclos productivos posteriores los que desarrollan los vehículos y maquinarias, esperando a la corrección de las averías y errores imprevistos.

- Provoca costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.
- Los tiempos y operaciones de los mantenimientos que se realizan en el taller se verán afectados creando una incorrecta optimización del taller.

Además de esto se propone realizar un completo servicio para los vehículos, esto a lo que se refiere a la capacidad de operaciones o trabajos que prestará el taller en las unidades vehiculares. El objetivo de esta propuesta es que el taller brinde un servicio eficiente y completo, para lo cual se necesitará aumentar la mano de obra en el taller, por tanto en los siguientes puntos se determinará este número de operarios, los que irán en función de la capacidad operacional que brinde el taller. Está por demás decir que todos los trabajos y servicios que se realizarán en los vehículos, son propuestos con el fin de que el Municipio de El Tambo se vea beneficiado al tener toda la flota vehicular en servicio constante, garantizando de esta manera que las labores en las que se están desarrollando los vehículos y maquinarias, no sean parados por daños imprevistos que pueden aparecer al momento de realizar su trabajo en los vehículos.

**4.2.1.1.3** *Trabajos y operaciones adicionales al plan de mantenimiento planificado.* Después de realizar un análisis de los trabajos que se realizan en cada uno de los vehículos, se puede agregar otros tipos de trabajos y operaciones de mantenimiento a los vehículos del GADIMET, razón de esto, es porque no se puede efectuar estos tipos de operaciones según el kilometraje o tiempo de funcionamiento, con esto se logra obtener su buen rendimiento, durabilidad y ausencia de fallas en las partes que componen los vehículos y maquinarias, además de esto se tendrá un aprovechamiento adecuado y óptimo de los servicios e instalaciones que ofrece el taller automotriz.

Es por tal motivo que estos trabajos se llevarán a cabo mensualmente en todas las unidades, los cuales brindarán una contribución a los mantenimientos ya establecidos y que ayudarán a un correcto funcionamiento de los vehículos, tal como se detalla en la tabla 53.

Tabla 53. Mantenimiento mensual en la flota vehicular del GADIMET.

<b>MANTENIMIENTO MENSUAL EN LA FLOTA VEHICULAR DEL GADIMET</b>			
<b>TRABAJOS QUE SE PROPONEN</b>	<b>VEHÍCULOS LIVIANOS</b>	<b>VEHÍCULOS PESADOS</b>	<b>MAQUINARIA</b>
Inspección de bujías	X	-	-
Inspección de cables de bujías	X	-	-
Limpieza del cuerpo de aceleración	X	-	-
Limpieza y ajuste de frenos delanteros y posteriores	X	X	X
Regulación de freno de mano	X	X	X
Mantenimiento de inyectores	X	X	X
Limpieza del sistema de refrigeración	X	X	X
Chequeo y/o engrasado de puntas y ejes	X	X	X
Revisión y/o cambio de líquido de frenos	X	X	X
Chequeo Eléctrico: luces, sistema de carga, batería	X	X	X
Verificar presión de inflado de neumáticos	X	X	X
Lubricación chapas, puertas y ventanas	X	X	X
Escaneo del vehículo	X	X	X
Chequeo de alineación y balanceo	X	X	X
Reajuste suspensión y carrocería	X	X	X
Verificar tensión de bandas	X	X	X
Lavado y engrasado de vehículos	X	X	X
Revisión y/o cambio de herramientas de corte	-	-	X
Calibración de válvulas	X	X	X
Revisión y/o reparación de mangueras de presión	-	X	X
Inflado de neumáticos	X	X	X

Fuente: El autor.

Estos trabajos y operaciones como, verificación, ajustes, chequeos, serán ejecutados una vez al mes y los trabajos de limpieza, engrasado, revisión de mangueras e inflado de neumáticos se realizarán en un periodo de dos veces al mes, con el fin de detectar futuras fallas y errores en el normal funcionamiento de los vehículos y evitando mantenimientos imprevistos, los mismos que crean paros inesperados en los vehículos y maquinarias, ocasionando deficiencias en las labores del municipio.

**4.2.1.2 Orden de trabajo. [29]** Es una de las propuestas que se realiza en este proyecto, que no es más que un documento oficial, que indica todas las operaciones que se van a realizar al vehículo de forma detallada o bien, son indicaciones de las anomalías o síntomas de mal funcionamiento que se esté presentando en el vehículo, y que servirán de guía al operario para su posterior trabajo.

Una vez que se ha entendido este documento, el personal a cargo utilizará el mismo para indicar el mantenimiento, con información de mano de obra, los repuestos, herramientas, tiempo de ingreso y salida o tiempo muerto para el vehículo. Para lo cual se ha seleccionado una orden de reparación o trabajo interno, la que se utiliza cuando los trabajos que se realizan están a cargo del propio taller o que la garantía corre por cuenta, en este caso por el Municipio del GADIMET, en el que los trabajos de mantenimiento no son productivos o no facturables.

También se propone adicional a esto, el manejo de ordenes u hojas de reparación abiertas y cerradas, siendo las primeras en este caso los mantenimientos o reparaciones que no se pueden concretar con precisión las operaciones, esto debido a fallas en las que no se puede determinar precisamente y en que las operaciones, repuestos y trabajos no están definidos.

Beneficios de la Orden de Trabajo:

- Salvaguarda a la implantación de un Plan de Mantenimiento Preventivo.
- Es una evidencia documental sobre los mantenimientos realizados.
- Mantiene un vínculo entre la administración y el mantenimiento físico en el vehículo.
- Sirve para llevar un historial del Vehículo.
- Ayuda al registro de tiempos muertos y costos de mantenimiento.
- Está realizado según las exigencias de las normas internacionales ISO-9000.

En la siguiente figura 54 se observa la orden de trabajo que se propone utilizar dentro del taller automotriz del GADIMET.

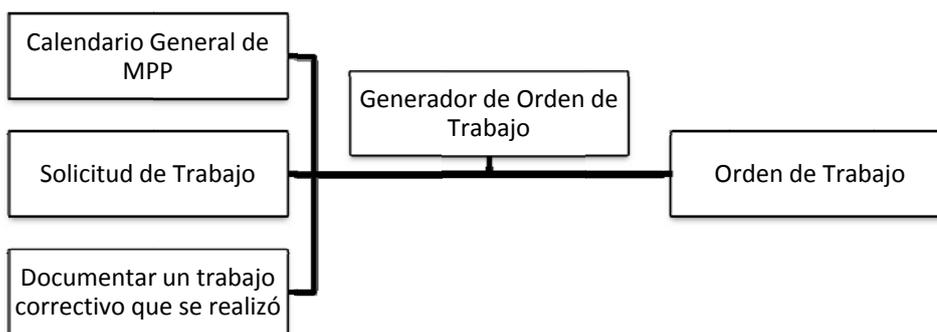
Tabla 54. Orden de trabajo.

<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL MUNICIPAL EL TAMBO</b>			
<b>TALLER AUTOMOTRIZ DEL GADIMET</b>			
<b>Mantenimiento Preventivo Basado en Cuentas Fijas</b>			
<b>UNIDAD</b>		<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>Nº ORDEN:</b>
Tipo:		Kilometro/Hora:	Fecha ingreso: __/__/__
Modelo:		<b>ESTADO DEL VEHÍCULO</b>	Fecha salida: __/__/__
Placa:		<input checked="" type="checkbox"/> Golpes de piedra <input type="checkbox"/> Arañazos <input type="checkbox"/> Abolladuras <input type="checkbox"/> Daños en carrocería  <input type="checkbox"/> Limpio <input type="checkbox"/> Sucio <input type="checkbox"/> muy sucio	
Color:			
Nº serie:			
Nombre conductor:			
Combustible:	E __ II __ F		
<b>TRABAJOS A REALIZAR</b>			
<hr/>			
<b>SOLICITUD DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y REPUESTOS</b>			
Cant.	Descripción:	Observación:	
<hr/> Jefe de taller		<hr/> Operario responsable	
		<hr/> Conductor	

Fuente: El autor.

**4.2.1.2.1** *Generación de una orden de trabajo.* La orden de trabajo será extendida bajo ciertas circunstancias como se puede ver en la siguiente figura:

Figura 67. Generación de una orden de trabajo.



Fuente: Ing. Vicente Soria.

Cabe recalcar que estas órdenes de trabajo son emitidas por el jefe de taller para los operarios quienes realizarán los trabajos que se especifican en la orden de trabajo, esto con el fin de que el operario y el jefe de taller constaten de manera física la operación y trabajo que se está realizando, evitando confusiones y demoras en los mantenimientos.

Para emitir una orden de trabajo el jefe de taller se registrará a tres procedimientos:

- Mediante un Calendario General de Mantenimiento Preventivo Programado.
- Mediante el Mantenimiento Planificado Basado en Inspección.
- Mediante un Mantenimiento Correctivo.

**4.2.1.2.2** *Calendario General de Mantenimiento Preventivo Programado.* En la primera el jefe de taller llevará un registro de todos los Mantenimientos Preventivos Programados según cuentas fijas, en este caso según el kilometraje y horas, el que ayudará a visualizar la carga de trabajo de mantenimiento para todo el año, llenando los campos como se ve en el ANEXO 5, el mismo que se encuentra desarrollado en una hoja de cálculo en Excel, facilitando un historial del vehículo en relación a los mantenimientos, este formulario se aplicará a cada uno de los vehículos.

También se indica que el historial de Mantenimiento Preventivo Programado en Excel se encuentra en digital, el que se extenderá al jefe de taller cuando se empiece con la implantación del nuevo taller automotriz del GADIMET.



Tabla 55. Mantenimiento preventivo basado en inspección.

<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL MUNICIPAL "EL TAMBO"</b>			
<b>TALLER AUTOMOTRIZ</b>			
<b>Mantenimiento Preventivo Basado en Inspección</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>	Fecha salida: ___/___/___	
Tipo:	Kilometro/hora:	Fecha ingreso: ___/___/___	
Modelo:	<b>ESTADO DEL VEHÍCULO</b>	H/salida ___:___	H/llegada ___:___
Placa:	<input checked="" type="checkbox"/> Golpes de piedra <input type="checkbox"/> Arañazos <input type="checkbox"/> Abolladuras <input type="checkbox"/> Daños en carrocería  <input type="checkbox"/> Limpio <input type="checkbox"/> Sucio <input type="checkbox"/> muy sucio		
Color:			
Nº serie:			
Nombre conductor:			
Combustible: E ___ II ___ F			
<b>INSPECCIÓN</b>			
<b>ESTADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	Observación:	
	Estado de los neumáticos		
	Presión de aire adecuada		
	Estado de las luces		
	Espejos en buen estado		
	Gata hidráulica		
	Condiciones del extintor		
	Triángulos		
	Cinturones		
	Faros delanteros		
	Faros traseros		
	Limpia parabrisas		
	Cañerías		
	Líquido de freno		
	Refrigerante		
	Estado de indicadores		
	Aceite de motor		
	Estado de batería		
	Verificación de fusibles		
	Ajustes de la carrocería		
	Estado de los levanta vidrios		
_____ <b>Jefe de taller</b>		_____ <b>Conductor</b>	

Fuente: El autor.

**4.2.1.2.4** *Mantenimiento correctivo.* Se emitirá también una orden de trabajo cuando se presente un mantenimiento correctivo, ya sean estos cuando los vehículos se encuentren con daños en sus lugares de trabajo a los que se han enviado.

Para realizar el mantenimiento preventivo programado el primer paso es realizar la codificación de los vehículos, que servirá para la identificación rápida, ágil y registros

de entrada y salida de los vehículos así como es de importancia para llevar un control de inventario de las operaciones y trabajos que se realizará. Entonces se llevará la codificación de la siguiente manera:

**XX** = Tipo de vehículo (liviano, pesado y maquinaria).

**YYYY** = Marca y modelo del vehículo.

**###** = Número de unidad

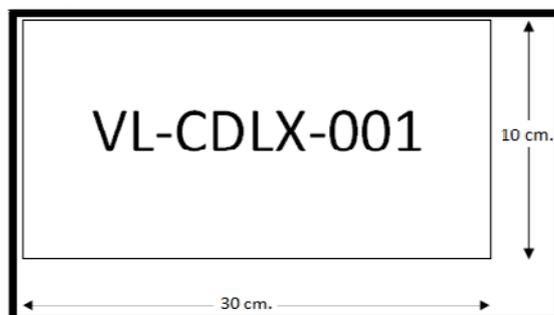
Tabla 56. Codificación de la flota vehicular.

<b>CODIFICACIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GADIMET.</b>				
<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Vehículos</b>	<b>Modelo</b>	<b>Número de unidad</b>
<b>VL-CSZ-001</b>	Liviano	Chevrolet	Vitara SZ	001
<b>VL-CV-002</b>	Liviano	Chevrolet	Vitara 5P	002
<b>VL-MB-003</b>	Liviano	Mazda	B2600CD	003
<b>VP-NPB-001</b>	Pesado	Nissan	PKC212EHLB	001
<b>VP-NP1-002</b>	Pesado	Nissan	PKC2129AE01	002
<b>VP-MF-003</b>	Pesado	Mitsubishi	FP517FDL	003
<b>VP-HK-004</b>	Pesado	Hino	KB-212	004
<b>VM-CA5-001</b>	Maquinaria	Case	580SM4	001
<b>VM-KG-002</b>	Maquinaria	Komatsu	GD555-3 A	002
<b>VM-KW-003</b>	Maquinaria	Komatsu	WA320-6	003
<b>VM-BB-004</b>	Maquinaria	Bomag	BW211D-40	004

Fuente: El autor.

Además esta codificación se lo ubicará en el vehículo ya sea mediante una placa o un adhesivo lo suficientemente grade y en un lugar de fácil visibilidad, por ejemplo en las puertas de los vehículos, estos códigos tendrán un tamaño de 10 cm de alto por 30 cm de ancho.

Figura 71. Ejemplo de codificación (Chevrolet Vitara DLX).



Fuente: El autor.

**4.2.1.3 Estimación de tiempos en las operaciones.** En esta parte del proyecto se estimarán tiempos promedios para cada operación y trabajos que se realizan en los diferentes mantenimientos que lleva a cabo el taller en los vehículos y maquinarias, logrando con esto obtener datos generales y de importancia para los posteriores cálculos en los que está involucrado este tipo de estudio.

Mediante las siguientes tablas se realizan una estimación del tiempo promedio de los trabajos que se ejecuta conjuntamente con los propuestos, para lo cual se realizará un promedio de tiempo entre el mayor y menor número de mantenimientos, esto en relación a todas las operaciones en cada vehículo.

**4.2.1.3.1 Tiempo promedio vehículos livianos.**

Tabla 57. Mantenimiento 40.000Km en vehículos livianos.

<b>CHEQUEO DE 40.000 km</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio Aceite y Filtro motor	55
Cambio de aceites de transmisión y diferencial(AT; MT)	57
Inspección de bujías	20
Inspección de cables de bujías	10
Limpieza del cuerpo de aceleración	30
Limpieza y Regulación de Frenos Delanteros y Posteriores	60
Cambio de Filtro Combustible en línea y de alta duración	45
Calibrar válvulas del motor	75
Reajuste pernos cabezote	10
Chequeo o cambio del Filtro de Aire	18
Mantenimiento de Inyectores	40
Drenaje de trampas de agua	30
Engrase de rodamientos de manzana delanteras	90
Escaneo del vehículo	10
Reajuste Suspensión y Carrocería	10
<b>TOTAL</b>	<b>605</b>

Fuente: El autor.

Tabla 58. Mantenimiento 5.000Km en vehículos livianos.

<b>CHEQUEO DE 5.000 Km</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio aceite y filtro motor	55
Revisión de aceites de transmisión y diferencial	20
Limpieza de Filtro Aire	10
Drenaje de trampas de agua	30
Escaneo del vehículo	10
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>

Fuente: Autor.

En este caso se ha tomado el mantenimiento de 5.000 Km por ser el de menor número de operaciones y el de 40.000 Km por ser el de mayor cantidad de operaciones, obteniendo con esto un tiempo medio de operaciones. Para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$t_m = \frac{t_1 + t_2}{2} \quad (2)$$

Donde:

$t_1$  = tiempo de 5.000 Km.

$t_2$  = tiempo de 40.000 Km.

$t_m$  = tiempo medio.

$$t_m = \frac{125 + 605}{2} = 365 \text{ minutos} \quad (3)$$

$$t_m = 6.08 \text{ horas} \quad (4)$$

4.2.1.3.2 *Tiempo promedio vehículos pesados.*

Tabla 59. Mantenimiento 40.000Km en vehículos pesados.

<b>CHEQUEO DE 40.000 km</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio Aceite y Filtro motor	114
Cambio de aceites de transmisión y diferencial(AT; MT)	116
Inspección de bujías	0
Inspección de cables de bujías	0
Limpieza del cuerpo de aceleración	0
Limpieza y Regulación de Frenos Delanteros y Posteriores	100
Cambio de Filtro Combustible en línea y de alta duración	265
Calibrar válvulas del motor	100
Reajuste pernos cabezote	20
Chequeo o cambio del Filtro de Aire	18
Mantenimiento de Inyectores	40
Limpieza de filtro de combustible Bomba rotativo	75
Drenaje de trampas de agua	30
Engrase de rodamientos de manzana delanteras	120
Escaneo del vehículo	10
Alineación y Balanceo	90
Reajuste Suspensión y Carrocería	45
<b>TOTAL</b>	<b>1143</b>

Fuente: El autor.

Tabla 60. Mantenimiento 5.000Km en vehículos pesados.

<b>CHEQUEO DE 5.000 Km</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio Aceite y Filtro motor	114
Revisión de aceites de transmisión y diferencial	20
Limpieza de Filtro Aire	18
Drenaje de trampas de agua	30
Escaneo del vehículo	10
<b>TOTAL</b>	<b>192</b>

Fuente: El autor.

En este caso se ha tomado el mantenimiento de 5.000 Km por tener una cantidad menor de operaciones y el de 40.000 Km por contener un mayor número de operaciones.

$$t_m = \frac{t_1 + t_2}{2} \quad (5)$$

Donde:

$t_1$  = tiempo de 5.000 Km.

$t_2$  = tiempo de 40.000 Km.

$t_m$  = tiempo medio.

$$t_m = \frac{192 + 1143}{2} = 667.5 \text{ minutos} \quad (6)$$

$$t_m = 11.13 \text{ horas} \quad (7)$$

#### 4.2.1.3.3 *Tiempo promedio de las maquinarias.*

Tabla 61. Mantenimiento 250 Horas en maquinarias.

<b>CHEQUEO DE 250 HORAS</b>	
<b>TRABAJO</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio Aceite y Filtro motor	114
Cambio de Filtro Combustible primario y secundario	265
Limpieza de cilindros hidráulico	30
Limpieza de filtro aire primario	20
Cambio de filtro aire secundario	20
Drenaje de trampas de agua	125
Limpieza de juntas universales del eje propulsor	90
Inspección de frenos delanteros, posteriores, desgaste o daño en la suspensión	200
Engrase de articulación de la dirección, juntas universales y propulsión, partes móvil.	120
<b>TOTAL</b>	<b>984</b>

Fuente: El autor.

Tabla 62. Mantenimiento 2.000 Horas en maquinarias.

<b>CHEQUEO DE 2000 HORAS</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Cambio Aceite y Filtro motor	114
Cambio Aceite y filtro de la transmisión.	150
Cambio Aceite del diferencial	150
Cambio Aceite del sistema hidráulico.	157
Cambio Aceite de la caja reductora	136
Cambio Aceite de los cubos	169
Cambio Aceite de los ejes	123
Cambio Aceite del mando del círculo	113
Cambio Aceite de los mandos finales	93
Cambio de refrigerante	30
Cambio de Filtro Combustible primario y secundario	265
Limpieza de cilindros hidráulico	30
Cambio de filtro aire primario y secundario	45
Cambio del filtro del sistema hidráulico	30
Cambio de banda de accesorios	50
Cambio de separadores de agua	30
Drenaje de trampas de agua	125
Limpieza de juntas universales del eje propulsor	90
Inspección de frenos delanteros, posteriores, desgaste o daño en la suspensión	200
Engrase de articulación de la dirección, juntas universales y propulsión, partes móvil.	120
Ajuste de estructura ROPS/FOPS	45
<b>Total</b>	<b>2265</b>

Fuente: El autor.

En este caso se ha tomado el mantenimiento de 250 Horas por ser el mantenimiento con menor número de operaciones y el de 2.000 Horas por ser el que tiene mayor cantidad de operaciones.

$$t_m = \frac{t_1 + t_2}{2} \quad (8)$$

Donde:

t<sub>1</sub> = tiempo de 250 Horas.

t<sub>2</sub> = tiempo de 2000 Horas.

t<sub>m</sub> = tiempo medio.

$$t_m = \frac{984 + 2265}{2} = 1624.5 \text{ minutos} \quad (9)$$

$$t_m = 27.08 \text{ horas} \quad (10)$$

#### 4.2.2 Determinación del tamaño óptimo

“El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.” [30]

Entendiendo esto entonces como la capacidad del taller para generar rentabilidad, bajando costos de mantenimiento de la flota vehicular del GADIMET, con una mejor optimización de los equipos y herramientas así como los espacios físicos disponibles, esto adicionando a los existentes en el taller.

En el caso del taller automotriz del GADIMET, es un taller que está en pleno funcionamiento, por tanto para realizar los cálculos de tamaño óptimo, se utilizará los tiempos medios que se emplean en los diferentes mantenimientos los mismos que ya se obtuvieron anteriormente.

**4.2.3 Cálculo de medición de la carga de trabajo. [31]** Para la resolución de este parámetro se necesita dos datos que son importantes y que se obtienen de talleres que están en funcionamiento, tal es el caso del número de vehículos reparados o atendidos por mes o llamado número de pasos por mes y el tiempo medio de trabajo sobre un vehículo en horas.

De los datos establecidos se determina los tiempos medios de trabajo sobre cada uno de los vehículos y maquinarias del GADIMET como se puede observar en la tabla 63.

Tabla 63. Tiempos promedio de mantenimientos.

<b>TIEMPOS PROMEDIO EN LOS MANTENIMIENTOS DE LOS VEHÍCULOS DEL GADIMET</b>	
<b>VEHÍCULOS</b>	<b>TIEMPOS EN HORAS</b>
Chevrolet Vitara 5P SZ	6:08
Chevrolet Vitara 5P DLX	6:08
Mazda B2600 CD	6:08
Nissan PKC212EHLB	11:13
Nissan PKC2129AE01	11:13
Mitsubishi FP517FDKL	11:13
Hino KB-212	11:13
Case 580SM4	27:08
Komatsu GD555-3ª	27:08
Komatsu WA320-6	27:08
Bomag BW211D-40	27:08
Otros	60:00
<b>Promedio total de mantenimiento</b>	<b>21:46</b>

Fuente: El autor.

Para que los cálculos sean exactos se utilizará un tiempo medio de trabajo sobre todas las unidades de 22 horas.

Además, dentro de las operaciones se designo tiempos medios llamados otros, entendienddo esto como operaciones que se encuentran fuera del plan de mantenimiento preventivo planificado y que en su mayoría se efectúan como mantenimientos preventivos y correctivos tales como:

Mantenimientos preventivos.

- Lavado y engrasado de vehículos.
- Revisión y/o cambio de herramientas de corte
- Chequeo Eléctrico: luces, sistema de carga, batería.
- Lubricación chapas, puertas y ventanas.
- Verificar tensión de bandas.
- Limpieza de local.
- Demora en las entregas de repuestos.
- Trabajos administrativos.

- 
- Crecimiento del parque automotor.

Mantenimientos correctivos.

- Reparaciones de motor.
- Reparación de bombas de combustible.
- Cambios de partes electrónicas como actuadores, sensores.
- Reparaciones o cambios en parte que se encuentren defectuosas, rotas, oxidadas, etc.

Continuando con el cálculo, se utilizará la siguiente fórmula.

$$H_{tm} = (V_{ehm}) * (H_{veh}) \quad (11)$$

Donde

$H_{tm}$  = Número de horas totales de trabajo.

$V_{ehm}$  = Número de vehículos reparados por mes.

$H_{veh}$  = Tiempo medio de trabajo sobre un vehículo.

$$H_{tm} = (11 \text{ unidades}) * (22 \text{ horas}) \quad (12)$$

$$H_{tm} = 242 \text{ horas totales de trabajo} \quad (13)$$

“El dato  $H_{veh}$  puede ser igual para todos los meses o distinto para cada uno, lo que variaría levemente la forma de obtener los resultados”. [32]

Para obtener el número de vehículos reparados por año se aplica la siguiente fórmula.

$$H_{ta} = (\sum V_{ehm}) * (H_{veh}) \quad (14)$$

En este caso dado a que el número de unidades va a ser siempre la misma en el taller del GADIMET, se puede determinar entonces mediante la siguiente tabla los números de vehículos reparados por cada mes.

Tabla 64. Número de vehículos reparados por mes.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Vehm	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Fuente: El autor.

Donde:

$$\sum Vehm = 132 \text{ unidades al año} \quad (15)$$

Para luego aplicar la formula de total de horas de trabajo al año.

$$Hta = (\sum Vehm) * (Hveh) \quad (16)$$

$$Hta = (132) * (22) \quad (17)$$

$$Hta = 2904 \text{ horas totales de trabajo al ano} \quad (18)$$

**4.2.4 Cálculo de mano de obra.** En esta parte del estudio es indispensable realizar el estudio de la mano de obra o lo equivalente al número de unidades productivas, con el fin de tener un servicio óptimo, eficaz y rápido, para lo cual se aplica la siguiente fórmula.

$$Unp = \frac{Hta}{HPr} \text{ (redondeando al inmediato superior)} \quad (19)$$

Donde

Unp = número de unidades productivas.

Hta = Horas totales de trabajo al año.

Hpr = Horas productivas por operario.

Para la obtención Hpr (horas productivas por operario) se partirá del total de horas de trabajo que puede hacer un operario al año, por tanto se emplea la siguiente fórmula:

$$HPr = HPot * GAp \quad (20)$$

Donde

HPot = Horas potenciales o laborables al año.

GAp = Grado de aprovechamiento o parámetro de productividad.

En lo que respecta a horas laborables de una persona en el sector público, tiene que desempeñarse 8 horas diarias, dando un valor de 1920 horas de trabajo al año. De la misma manera se establece el valor normal de grado de aprovechamiento en 1. [33]

Aplicando la fórmula.

$$HPr = 1920 * 1 \quad (21)$$

$$HPr = 1920 \text{ Horas por operario al año} \quad (22)$$

Obtenido este valor se emplea la siguiente fórmula para determinar el número de operarios.

$$Unp = \frac{Hta}{HPr} \quad (23)$$

$$Unp = \frac{2904 \text{ horas totales trabajadas al año}}{1920 \text{ horas por operario y año}} \quad (24)$$

$$Unp = 1.5 = 2 \text{ operarios} \quad (25)$$

Realizado el cálculo anterior se llega a la conclusión de que en el taller automotriz del GADIMET es necesaria la incorporación de dos operarios destinados a realizar los trabajos o mantenimientos que se realicen en los vehículos. Los mismos que serán operarios de mantenimiento para la flota vehicular del Municipio.

**4.2.5 Cálculo del número de puestos de trabajos.** Para determinar la cantidad de puestos de trabajo que tendrá el taller, no es obligatorio relacionarlo con el número de operarios o de Unp, esto debido a que no siempre los puestos de trabajo se utilizan de forma continua para tareas específicas o bien tengan vehículos en espera ya sea para la adquisición de repuestos o en espera de reparación, también se considera que los operarios pueden trabajar con vehículos adicionales de manera secuencial. Por tal motivo el número de puestos de trabajo se determina incrementando el número de unidades productivas por un coeficiente que recoge todas estas consideraciones. Como se indica en la siguiente fórmula:

$$PT = \text{Coeficiente} * Unp \text{ (redondeando al inmediato superior)} \quad (26)$$

Donde

Coeficiente = 1,5 – 2 para taller electromecánico.

Unp = número de operarios o unidades productivas.

Para el cálculo correspondiente, se utiliza el valor de 1,8 en el coeficiente, dado a que es un valor intermedio.

$$PT = \text{Coeficiente} * Unp \quad (27)$$

$$PT = (1,8) * (2 \text{ operarios}) \quad (28)$$

$$PT = 3,6 \quad (29)$$

$$PT = 4 \text{ Puestos de trabajo.} \quad (30)$$

Concluyendo que el número de puestos de trabajo llega a la cantidad de 4, que son destinados para los trabajos sobre las unidades vehiculares, en los que se repartirá para los distintos trabajos que existen en un taller automotriz.

Continuando, se determina que los cuatro puestos de trabajo se distribuyen de la siguiente forma:

- Puestos de electromecánica.- Se designa 2 puestos de electromecánica, en el que se realizará el mantenimiento planificado en cada uno de los vehículos, además de realizar reparaciones que no estén contempladas dentro del plan siendo estas fallas imprevistas y que no llevan un tiempo de permanencia largo del vehículo.
- Zona de reparación.- Se destina 1 puesto de trabajo, en el que se realizará reparaciones que involucran mantenimientos o reparaciones de un tiempo prolongado, siendo estos como espera indefinida por partes de recambio, tiempo de reparación largos, etc.
- Zona de lavado.- Se otorga un espacio destinado al lavado y engrasado de todos los vehículos del GADIMET.

Además de esto cabe recalcar que los 4 puestos de trabajo seleccionados en esta parte del proyecto son específicamente solo para los trabajos de mantenimiento y reparación que anteriormente se mencionaron.

En lo que respecta a otras zonas que se encuentran dentro del taller como es el caso de oficina de jefe de taller, bodega, S.S.H.H. vestuario, áreas de recepción para los choferes y operarios, se los diseñará con el arquitecto de Obras Públicas Municipales de El Tambo.

**4.2.6 Dimensionamiento de los puestos de trabajo.** Los puestos de trabajo están dimensionados con el fin de tener un espacio suficiente para la manipulación de los vehículos, para la movilidad de los operarios, equipos y herramientas de cada puesto.

Es el caso de los puestos de electromecánica, y de reparación los que contarán con un dimensionamiento apropiado para el ingreso de los vehículos de mayor tamaño, siendo estas las maquinarias, como se dijo en estos tamaños estarán inmersos los tamaños de los vehículos, también espacios para que los operarios puedan circular fácilmente y realizar los trabajos, además de espacios para la ubicación de equipos, herramientas y bancos de trabajo.

- Puesto de electromecánica para el taller automotriz.

$$\textit{Superficie} = \textit{Largo} * \textit{Ancho} \quad (31)$$

$$\textit{Superficie} = (13,75 \textit{ m} ) * (6 \textit{ m} ) \quad (32)$$

$$\textit{Superficie} = 82,5 \textit{ m}^2 \quad (33)$$

La razón por la que se determina estas dimensiones para los puestos de trabajo de todos los vehículos es porque las dimensiones de los vehículos livianos están incluidas en las dimensiones de los vehículos pesados y maquinarias logrando con esto la optimización de espacios y para la disponibilidad de varios puestos de trabajos.

- Zona de reparación para el taller automotriz.

$$\textit{Superficie} = \textit{Largo} * \textit{Ancho} \quad (34)$$

$$\textit{Superficie} = (13,75 \textit{ m} ) * (6 \textit{ m} ) \quad (35)$$

$$\textit{Superficie} = 82,5 \textit{ m}^2 \quad (36)$$

En este caso el tamaño de esta zona es igual al puesto de electromecánica para maquinarias, por la misma razón de que la superficie que ocupa un vehículo liviano o pesado, va a estar dentro de la superficie que ocupa una maquinaria.

- Zona de lavado de todos los vehículos.

$$\text{Superficie} = \text{Largo} * \text{Ancho} \quad (37)$$

$$\text{Superficie} = (10 \text{ m}) * (7 \text{ m}) \quad (38)$$

$$\text{Superficie} = 70 \text{ m}^2 \quad (39)$$

Con las zonas de Oficina, Bodega, Vestuario y Recepción, se diseñará los tamaños con la ayuda del Arquitecto de O.O.P.P.M.M. con quien se coordinó esta labor, estableciendo los tamaños de cada una de estas zonas, en consideración del tamaño de la flota vehicular, el crecimiento de la misma, el número de operarios con su crecimiento respectivo, y el tamaño del espacio disponible.

Después de coordinar, se determinó los siguientes tamaños que a continuación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 65. Dimensionamiento de zonas de trabajo.

<b>DIMENSIONES DE LAS ZONAS DE TRABAJO</b>	
Oficina	16 m <sup>2</sup>
Bodega	23.32 m <sup>2</sup>
S.S.H.H. y vestuario	14.88 m <sup>2</sup>
Recepción	11.72 m <sup>2</sup>

Fuente: El autor.

- Oficina, está constituida por la oficina del jefe de taller y para la incorporación futura de un programador de mantenimiento, los mismos que tienen un espacio suficiente y necesario, además en esta oficina se incorporará un espacio destinado para la información técnica de los vehículos y mantenimientos que se deben realizar y de uso del jefe de taller.
- En la zona destinada para bodega, se empleará para el almacenamiento de repuestos tales como aceites, pastillas, líquidos, gasolinas, grasas, elementos de limpieza. También está destinado para la utilización de esta zona para el almacenamiento de equipos y herramientas móviles. Esta zona de trabajo

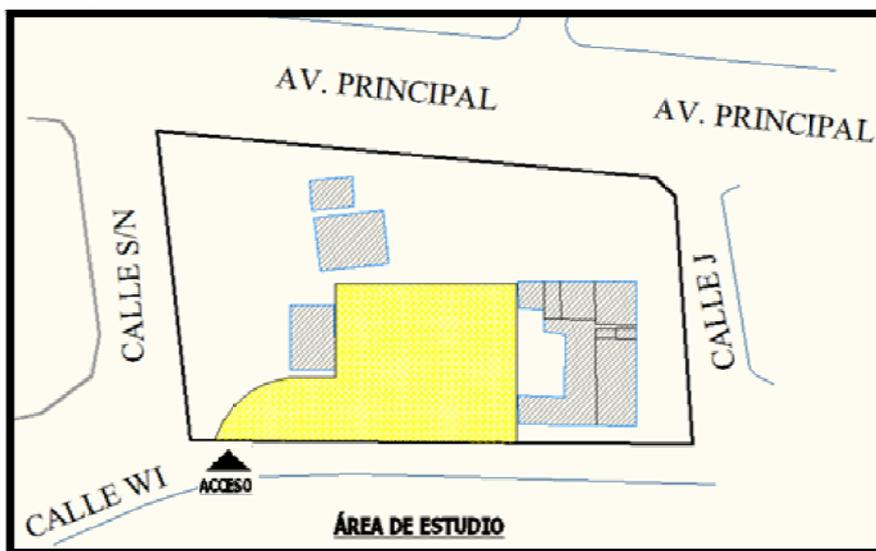
será supervisada y destinada al bodeguero quien será el encargado de llevar a cabo todas los trabajos tanto administrativos, adquisiciones y operacionales.

- S.S.H.H. y vestuario, será utilizado por todo el personal del taller, contando además con duchas y muestrarios o casilleros que serán utilizados por los operarios.
- Recepción, esta zona será destinada para los choferes de cada unidad que se encuentren en espera con el vehículo en mantenimiento y para lugar de descanso o espera de los operarios del taller.

### 4.3 Localización del proyecto

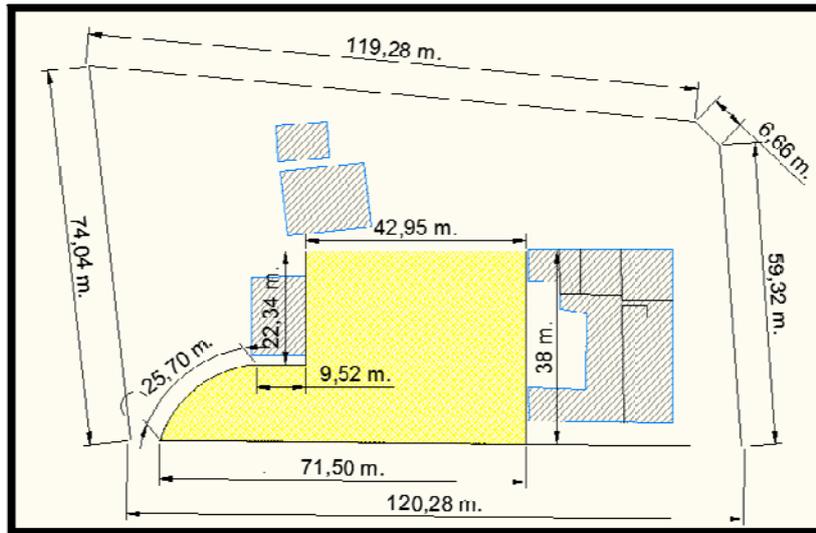
En el Cantón El Tambo de la Provincia del Cañar, se ubica en la Ciudadela Municipal los talleres del Municipio, está situada en la Panamericana Sur a 700 metros de la ciudad cabecera cantonal, cuyo taller se encuentra compartiendo las instalaciones con las oficinas del Parque Sangay.

Figura 72. Instalaciones del taller del GADIMET.



Fuente: El autor.

Figura 73. Dimensionamiento de las instalaciones.



Fuente: El autor.

Tabla 66. Dimensionamientos de estudio.

CUADRO DE ÁREAS	m <sup>2</sup>
ÁREA DE ESTUDIO	1973.54 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DEL TERRENO	8228.41 m <sup>2</sup>
ÁREA DE ESTUDIO	
CONSTRUCCIONES EXISTENTES	

Fuente: El autor.

Como se puede observar en la figura, se destina un área de 1.973,54 m<sup>2</sup> para la construcción de las nuevas instalaciones del taller automotriz del GADIMET, y con respecto a las otras construcciones son destinadas a diferentes dependencias del Municipio y para las oficinas del Parque Sangay, en este caso estas instalaciones no brinda las características idóneas como para un taller. Todos estos aspectos fueron ya definidos en el Capítulo 3, dejando claro la necesidad del estudio.

Por tal motivo se propone la implantación de un taller que cumpla con ciertas características que más adelante se especificarán, las que garantizarán una utilización del tamaño adecuado, ordenado y bien distribuido para cada una de las zonas de trabajo, añadiendo a esto los servicios que serán más óptimos por la misma distribución de planta y con las seguridades que debe prestar el taller.

**4.3.1 Distribución de las áreas en la planta.** Después de obtener los cálculos correspondientes a tamaño de cada una de las zonas de trabajo, los que sirven para determinar el espacio necesario, el siguiente movimiento es realizar la distribución adecuada y óptima de estas zonas, con el objetivo de que los servicios sean de forma óptima, ágil, eficiente, amigable con el medio ambiente y con las seguridades y ambientes de trabajo con los que debe cumplir.

Es de esta forma, después de realizar algunos diseños para la propuesta se eligió la que cumplía con estas características como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 74. Propuesta de distribución de áreas.



Fuente: El autor.

Como se puede observar las zonas o áreas de reparación, electromecánica, oficina, vestuario y bodega permanecen juntas por la razón de que todos los trabajos están íntimamente relacionados entre estas áreas, adoptando esta disposición o distribución en la que se garantiza un mejor desempeño, optimización de espacio y tiempo de operaciones, debido a lo cercanos que se encuentran.

De este modo se observa en el ANEXO 6 el dimensionamiento que va a tener cada una de estas zonas. También en la siguiente tabla se observa el área que ocupa cada una de estas zonas de trabajo en el taller.

Tabla 67. Dimensionamientos de la propuesta.

CUADRO DE ÁREAS		
ÁREAS DESIGNADAS	DIMENSIONES	COLOR
Estacionamiento	219,20 m <sup>2</sup>	
Oficina	16 m <sup>2</sup>	
S.S.H.H. vestidores	14.88 m <sup>2</sup>	
Área de recepción	11.76 m <sup>2</sup>	
Bodega	23.32 m <sup>2</sup>	
Electromecánica 1	82.50 m <sup>2</sup>	
Electromecánica 2	82.50 m <sup>2</sup>	
Reparación	82.50 m <sup>2</sup>	
Área de lavado	70 m <sup>2</sup>	
Áreas verdes	266.56 m <sup>2</sup>	
Área de residuos	44 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL</b>	<b>891.22 m<sup>2</sup></b>	<b>869.22</b>

Fuente: El autor.

Adicionando a esto también se puede observar que el área de lavado de vehículos se encuentra alejado de estas zonas, debido a que no es una zona que está ligado al mantenimiento siendo este un servicio adicional del taller, además que los trabajos que se efectúan en esta zona pueden causar riesgos laborales en los que se necesita la utilización constante de equipos de protección personal para esta zona. Adicional a esto se deja claro que la profundidad de la fosa es de 1.50 m. Del mismo modo se observa el área de recepción que se encuentra apartada de las demás zonas de trabajo, debido a que está destinada para personas que son ajenas al taller, es el caso de los choferes de las unidades, los que tienen el ingreso restringido a las zonas de trabajo esto por la constante presencia de riesgos laborales existentes en el taller.

Cabe recalcar que la zona de recepción también está destinada para la utilización de los operarios como área de descanso de los mismos.

#### 4.3.2 Crecimiento del taller.

Como el tamaño de la flota vehicular del GADIMET está en crecimiento, también implica el crecimiento del taller para de este modo tratar de abastecer las necesidades

en los mantenimientos y trabajos en los vehículos. De este modo se deja establecidos espacios para futuras ampliaciones del taller como se indica en la figura 75.

En la figura se puede apreciar la incorporación de algunas zonas para el taller, como es el caso de un aumento del área de estacionamiento para los vehículos, del mismo modo se agrega un espacio para el lavado de los vehículos. En la figura se ha dispuesto la incorporación de un área para la incorporación de una vulcanizadora y de una bodega destinada para la misma área, pudiendo de este modo ser modificada a la que se propone, garantizando que las áreas brindarán y cumplirán con los mantenimientos que exige con un crecimiento de la flota vehicular.

Figura 75. Crecimiento del taller.



Fuente: El autor.

#### 4.4 Equipos y herramientas, características [34]

En esta parte del proyecto se describen los diferentes equipos y herramientas para la implantación en el taller automotriz, los mismos que están definidos por el número de puestos de trabajo, lo que influye enormemente en la capacidad de adquisición para que sea la idónea.

También se escogerá dependiendo del número de operarios, de las actividades que se van a desarrollar, esto acompañado de los servicios que presta cada equipo y herramienta para cada uno de los vehículos, para lograr un gran aprovechamiento de cada uno de estos para los mantenimientos en los vehículos.

Todos estos equipos y herramientas que se elijarán serán adquiridos en una proporción y necesidad adecuada, a los ya existentes en el taller del GADIMET.

**4.4.1 Equipos de diagnóstico para motores.** Son equipos de diagnóstico, a todo equipo que ayudan a la verificación, chequeo, análisis, evaluación de las partes y piezas que forman parte en un vehículo, además de brindar un claro entendimiento del porqué de las fallas que se producen en los vehículos. Por tal motivo son parte fundamental de un taller automotriz. De esta manera se realiza una descripción detallada de cada equipo de diagnóstico automotriz que se va a adquirir, así como el número que se va a lograr tener.

**4.4.1.1 Verificador de fugas en los cilindros. [35]** Diagnostica rápidamente problemas internos del motor, tales como anillos defectuosos, válvulas y empaques del cabezote con fuga. Este equipo de diagnóstico permite medir exactamente cuál es la pérdida de presión en los cilindros de los motores, este equipo es indispensable para dar un veredicto técnico profesional de fallas.

Características:

- Manómetro dual 2.1/2" con bisel cromado y robusta bota exterior de protección.
- Escalas con lectura 0-100 psi y 0-700 kPa.
- Manómetro con presión regulada incluye acoples rápidos.
- Manguera 14mm flexible de 24" de largo.
- Adaptadores roscados de 10, 12 y 18 mm.
- Estuche plástico moldeada con tapa removible.

Figura 76. Verificador de fugas de cilindros.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/tester-fugas-cilindros-leak-down-tester-otc.html>.

**4.4.1.2 Compresímetro para motores gasolina.** Este equipo es necesario debido a que brinda una medición de la compresión de los cilindros en los motores a gasolina, dando un criterio técnico al operario, para la corrección de fallas, de este modo ayuda a determinar fallas internas en los cilindros, tales como fugas de compresión causadas por rines defectuosos, sellos de válvulas en mal estado, mal asentamiento de válvulas, cilindros deformes.

Características:

- Medición gráfica en escala dual 0-300 psi, 0-2100 kPa.
- Manguera flexible extra larga de 25".
- Adaptadores multimarca.
- Garantía 1 año.

Figura 77. Compresímetro.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/manometros-compresioacuten-motor.html>.

**4.4.1.3 Manómetro para presión de aceite. [36]** Sirve para medir presión de aceite en motores diesel, gasolina, y en transmisiones automáticas, También utilizado para camiones y vehículos ligeros que no cuentan con un sistema indicador en el tablero.

Ayuda a determinar fugas de aceite en los sistemas, esto por la falta de presión en el sistema, causadas por sellos deformes, fisuras en cañerías, cuerpos cilíndricos, mal estado de la bomba de aceite.

Características:

- Incluye dos medidores, 2 -1/2" ancho ha 0-100 PS110 bar de línea, 3-1/2" ancho ha 0-400 Ps110-28 Kg/cm<sup>2</sup> de línea.
- Tiene conexiones de acoplamiento rápido para el cambio fácil y rápido de medidores.
- Con 6 pies de nitrilo (a prueba de aceite) de manguera para hacer la prueba más fácil, además de estándares métricos y de E.E.U.U.

Figura 78. Manómetro para presión de aceite.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/manometro-presion-aceite-motor-y-transmisioacuten-otc.html>.

**4.4.1.4 Medidor de presión de combustible. [37]** Es un equipo de diagnóstico que permite medir la presión de combustible en toda la red de suministro de combustible, es un KIT multimarca, indispensable para las de fallas, tales como fugas en los sistemas, presión adecuada en el sistema, deterioro de la bomba de combustible, taponamientos en las líneas de combustible, taponamientos y estado de los filtros de combustible.

Características:

- Realiza pruebas de presión de combustible.

- Diagnostica debilidades en las bombas de combustible.
- Prueba los filtros restringido para el flujo de combustible.
- Realiza pruebas de fugas por 000-100 libras por pulgada cuadrada.
- 47 adaptadores de medidor de presión de combustible.
- Manual de aplicación de servicio de inyección de combustible 1997-2008.
- Kit de sustitución del sello.

Figura 79. Medidor de presión de combustible.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/manometros-presioacuten-combustible-otc.html>.

#### 4.4.2 Equipos de diagnóstico eléctricos

**4.4.2.1 Scanner automotriz. [38]** Scanner automotriz de última generación tipo palm, protocolo de comunicación con vehículos OBD II y EOBD. Cumple muchas funciones para diagnosticar el funcionamiento del Motor, líneas CAN, Test sensor Oxígeno, Test evaporativo (canister), incluye códigos de falla, gráficos de señales en tiempo real, pantalla a colores.

Ayuda al diagnóstico de fallas electrónicas en el vehículo, dando sugerencias de posibles fallas o funcionamientos defectuosos de los diferentes sensores, actuadores e indicadores de los que forman parte de la electrónica del vehículo, los que producen diversas fallas tales como consumo excesivo o deficiente de combustible, perdidas de potencia provocada por fallas en múltiples sensores, consumo de aceite, actuadores con fallas, etc.

Características:

- Simple, sencillo y de fácil lectura.
- Gran Pantalla de 2.8" Retroiluminada.
- Lee y borra DTC (Apaga Luz Check Engine)

- Permite visualizar parámetros en vivo de sensores y actuadores.
- Grafica parámetros en vivo.
- Realiza test de sensores de oxígeno.
- Muestra la definición del código en la pantalla.
- Utiliza un conector de 16 pines.

Detección automática de los siguientes protocolos:

- ISO 15765-4 (CAN)
- ISO 14230-4 (Keyword Protocol 2000)
- ISO 9141-2 (Asia, Europa, Chrysler Vehículos)
- J1850 VPW (GM Vehículos)
- J1850 PWM (Ford Vehículos)

Contenido:

- Connector 16 pines universal OBDII, EOBD, CAN BUS
- Scanner Automotriz Launch CREADER VI
- Cable USB para actualizaciones.

Figura 80. Scanner automotriz.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/scanner-autonomos-econoacutemicos.html>.

**4.4.2.2 Multímetro general. [39]** Con un multímetro general se puede tener seguridad y precisión en las fallas, solucionando problemas eléctricos del automóvil. Pudiendo diagnosticar problemas en circuitos de automóvil, fusibles, cables, la batería del vehículo y los sistemas de carga, componentes eléctricos.

Características:

- Multímetro Auto-rango, auto apagado con protección de sobrecarga.
- Prueba diodos de alternador, ciclo de trabajo, solenoides, puntos críticos, cableado, switches y más.
- Podemos leer y revisar Voltaje DC y AC, Resistencia, prueba de diodos, prueba de continuidad, prueba de batería, ciclo de trabajo, ángulo de contacto, frecuencia, tacómetro, temperatura, anchos de pulso en mseg.
- Ajuste automático a cero, protección de polaridad invertida.
- Monitoreo de RPM's del vehículo (Incluye cable).
- Característica de entrada de impedancia de 10 Megohmio para seguridad.
- Incluye sonda para revisar temperatura.

Figura 81. Multímetro general.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/multimetros.html>.

#### 4.4.3 Equipos de mantenimiento automotriz

**4.4.3.1 Limpiador de inyectores tipo canister. [40]** Con este equipo se puede limpiar los inyectores de una manera profesional, a través de las líneas de combustible, logrando con esto tener una limpieza completa de las redes del sistema de combustible. Razón por la que se escogió este tipo de limpiador de inyectores, es porque la flota vehicular consta de 3 unidades a gasolina, con el cual se puede realizar una limpieza. Con los inyectores para Diesel se los puede lavar de forma manual.

Características:

- Para sistemas MPFI en Volkswagen, Nissan, Ford, GM, Chrysler y en sistemas TBI para GM y Chrysler.
- Juego de desconectores de línea.
- Ahoradoras de línea de combustible.

- Manguera de alta calidad resistente a líquidos y solventes.
- Maletín organizador.

Figura 82. Canister.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/limpieza-de-inyectores.html>.

**4.4.3.2 Pistola estroboscópica. [41]** Es una pantalla dividida con un display digital LCD muestra las funciones de tacómetro y avances simultáneamente, con un tacómetro digital que marca desde 249 a 9990 RPM, y Avances Digitales de 0° a 90°. Sirve para la calibración exacta de los sistemas adicionales al motor con respecto al motor de los vehículos.

Características:

- Pantalla dividida display digital LCD muestra las funciones de tacómetro y avance simultáneamente.
- Tacómetro Digital: 249 a 9990 RPM.
- Avance Digital: 0 ° a 90 °.
- Versátil, delgado y rotativo para apuntar mejor en la marca de distribución.
- Cables extraíbles, con metal inductivo.
- Protección para las manos.
- Circuito patentado que llega hasta 9990 RPM, la única en su género.
- Garantía 1 año.

Figura 83. Pistola estroboscópica.



Fuente: <http://www.ignistraining.net/pistolas-estroboscopicas.html>.

#### 4.4.4 Herramientas para mantenimiento automotriz

**4.4.4.1 Banco de trabajo móvil. [42]** Es una herramienta indispensable para el taller, ya que ofrece un servicio múltiple, es el caso de almacén de todas las herramientas manuales y equipos de diagnóstico, además de brindar movilidad a todo lugar, y servir como banco de trabajo para el operario.

Características:

- Banco de trabajo móvil, con cojinetes.
- Almacén de herramientas, proporciona un acceso rápido y fácil a los artículos.
- Capacidad de 25 libras por cajón.
- Con 8.306 cm<sup>3</sup> de almacenamiento.
- Material de acero para mayor resistencia y durabilidad.

Dimensiones:

- 1 cajón de 22 1/8 "W x 16 3/4" de diámetro x 4 "H.
- cajones de media 22 1/8 "W x 16 3/4" de diámetro x 6 1/8 "H.
- Sistema de llave de bloqueo extrema mediante los elementos almacenados.
- 4 x 2 pulgadas, las ruedas soportan hasta 500 libras.
- Color negro.
- 1 año de garantía.

Figura 84. Banco de trabajo y almacén.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00931014000P?vName=Storage+%26+Garage&canme=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00931014000P?vName=Storage+%26+Garage&canme=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11).

#### 4.4.4.2 Gato, camilla y soportes de elevación [43]

Características del gato:

- Material construido en acero.
- Capacidad de carga 3 toneladas.
- Elevación de 5-1/2 a 19-1/4 pulgada.

Características camilla:

- Capacidad máxima de carga 300 libras.
- Reposo cabezas para mayor comodidad.
- Con 8 rodamientos.
- Largo de 36 pulgadas.

Características de los soportes de elevación:

- 2 soportes de elevación.
- Capacidad de carga 3 toneladas.
- Material de acero soldado para la estabilidad y durabilidad.

Figura 85. Gato, soporte de elevación, camilla.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17)

#### 4.4.4.3 Soporte para motor. [44]

Características:

- Uso profesional intensivo.
- Capacidad de carga 3000 kg.
- Rango de altura de trabajo de 0 a 2400 mm.
- Brazo extensible entre 1090 y 1950 mm con 4 posiciones de regulación.
- Columna "U" de 120 x 55 mm.
- Con ruedas para traslado.
- Incluye apoyos de hierro.
- Peso estimado 78 Kg.

Figura 86. Soporte para motor.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20)

**4.4.4.4 Herramientas de mano. [45]** Son de suma utilidad, ya que con estas herramientas se realiza armado y desarmado de todas las partes y piezas de los vehículos.

Características:

- Kit completo 154 piezas en pulgadas y métrico.
- Incluye copas de 6 lados.
- Juego de puntas de desarmadores.
- Llaves mixtas y allen.
- Ratched mando  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$ .

Figura 87. Herramientas de mano.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11)

**4.4.4.5** *Pistola y ratched de impacto.* [46] Brinda rapidez y potencia a la hora de armar y desarmar las partes y piezas que conforman los vehículos.

Características ratched de impacto:

- 45 pies / libras de torque.
- Cubierta protectora para la herramienta y superficie de trabajo.
- Nivel de aceleración alto, y agarre cómodo.
- Canales de escape de aire dirigidos lejos de operario.

Características pistola de impacto:

- 340 pies/ libra de torque.
- Tecnología de silenciamiento.
- Combinación de avance y retroceso.

- Empuñadura ergonómica.
- Control de velocidad y potencia de salida.

Figura 88. Pistola y ratched de impacto.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3).

**4.4.4.6 Estantería. [47]** Es un mueble de oficina que se puede utilizar para el almacén de recambios, permite un fácil montaje de los artículos a colocar, el que brinda comodidad y organización de todos los elementos del almacén de recambio.

Características:

- Capacidad por estante de 1000 hasta 5000 libras.
- 3,240 pulgadas cuadradas de almacenamiento.
- Dimensiones de 36 "W x 18" D x 74 "H.
- Peso de 36 libras.

Figura 89. Estantería.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12).

**4.4.5 Vehículo del taller. [48]** También es importante dentro de este estudio, la propuesta de incorporar un vehículo exclusivo para el taller, el que servirá para abastecer a los diferentes vehículos del Municipio de El Tambo cuando estos se encuentren dañados en los lugares de trabajo a los que son designados, por tanto será el responsable de transportar al jefe de taller y a un operario con los equipos y herramientas necesarios para realizar las reparaciones que se presenten.

El vehículo que se desea adquirir debe cumplir con ciertas características para que brinde todas las facilidades de transporte, capacidad, potencia y rapidez para la asistencia que se busca tener en un vehículo para el taller. Es de este modo que se propone la adquisición de una camioneta Chevrolet Luv D-Max Diesel, tanto por sus prestaciones como en costo bajo y con la ventaja de la facilidad de obtención de repuestos y bajo costos de mantenimiento de la misma.

La camioneta Chevrolet Luv D-Max Diesel en la que existen cuatro versiones, de las cuales se escogió una Luv D-Max Diesel 2.5 L cabina simple modelo Optima.

Tabla 68. Vehículo del taller.

Luv D-Max Diesel	
CARACTERISTICAS	
Cilindraje	2,499 cc
N° Cilindros	4 en línea
N° válvulas	8
Potencia Neta (HP@rpm)	79 @ 3.900
Torque Neto (Nm@rpm)	176 @ 2.000
Transmisión	Manual 5 velocidades
Dirección	Hidráulica de piñón y cremallera
Suspensión delantera	Independiente, doble brazo resortes helicoidales
Suspensión posterior	Rígida con ballesta
Frenos delanteros	Discos ventilados pinzas 2 pistones
Frenos posteriores	Tambores con zapatas contrapuestas
Llantas	225/70R15 106R
Capacidad de carga Kg	1,095 Kg
Peso bruto vehicular Kg	2,650 Kg
Tanque de combustible	20 galones

Fuente: <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/camionetas/luv-d-maxdiesel/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.htm>

Se aclara que el responsable de la utilización de este vehículo es el jefe de taller, quien hará uso exclusivo para la asistencia mecánica a los vehículos que se encuentren en rutas de trabajo designadas por el Municipio de El Tambo.

## **4.5 Organización del recurso humano**

Para la designación del personal que va a trabajar dentro del taller automotriz del Municipio de El Tambo, primero se designará ciertos parámetros, con los que el personal a contratar debe cumplir dentro del taller. Esto se realiza con el fin de que el personal sea calificado para desenvolverse en las distintas funciones que va a desempeñarse dentro del taller automotriz y que brinde confianza, eficiencia y eficacia en el trabajo que se realiza. Es por esto que a continuación se realiza la siguiente descripción del perfil ocupacional para el personal.

### **4.5.1 Perfil ocupacional.**

#### **4.5.1.1 Jefe de taller.**

**EDUCACIÓN:** Ingeniero Automotriz o carreras afines.

**FORMACIÓN:**

- Conocimientos de computación en: Microsoft office, navegación web y multimedia.
- Conocimientos de administración y contabilidad.
- Conocimientos de mecánica en: Inyección electrónica, programación de ECU, Neumática, hidráulica de maquinarias.
- Facilidad para manejar software de mantenimiento automotriz.
- Conocimiento de mecánica en: Motores de Gasolina y Diesel.

**EXPERIENCIA:** 2 años en el área de mecánica automotriz.

**HABILIDADES Y DESTREZAS**

- Manejo de recursos humanos.
- Sentido común.
- Motivación y comportamiento.

- Trabajo en equipo.
- Proactividad.
- Autoconfianza.
- Iniciativa.
- Búsqueda de información.
- Planificación.

## **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Organizar y coordinar los diferentes trabajos que se realiza diariamente.
- Emitir órdenes de trabajo a los operarios y ayudantes de trabajo.
- Especificar en la orden de trabajo el mantenimiento según el kilometraje.
- Realizar los pedidos de insumos y repuestos para los mantenimientos.
- Realizar el pedido de equipos y herramientas para los operarios a bodega.
- Supervisar y controlar que los trabajos se realice eficientemente.
- Realizar informes técnicos de las diferentes operaciones que se realizan en el taller al jefe de operaciones del Departamento de Obras Públicas.
- Llevar el historial de mantenimientos de la flota vehicular.
- Realizar el informe de mantenimiento preventivo basado en la inspección diaria de los vehículos conjuntamente con los conductores.
- Enviar las solicitudes de compra de repuestos al Departamento de Adquisiciones.
- Realizar el diagnostico de los vehículos mediante el Scanner automotriz.
- Verificar las fallas, causa y posibles soluciones en la flota vehicular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los elementos de recambio para que exista rapidez en los mantenimientos.
- Revisar periódicamente y realizar pedidos de herramientas o equipos para el taller automotriz.
- Realizar un diagnóstico de los mantenimientos ya realizados.
- Dará asesoramiento técnico a los operarios del taller, con dificultades en los mantenimientos.
- Hacer cumplir con las normas de seguridad en relación a los equipos de protección a las personas involucradas en el taller.

- Realizar informes de disponibilidad de vehículos para realizar los mantenimientos con anticipación al jefe de operaciones del Departamento de Obras Públicas.
- Informar de los daños en los mantenimientos preventivos basados en la inspección al programador de mantenimiento mediante las hojas de inspección.

#### **4.5.1.2 Programador de mantenimiento.**

**EDUCACIÓN:** Técnico en Diseño Industrial o carreras afines.

#### **FORMACIÓN:**

- Conocimientos de computación en: Software de mantenimiento preventivo Microsoft office, navegación web y multimedia.
- Conocimientos en Mantenimiento Productivo Total.
- Conocimientos de administración y contabilidad.
- Conocimientos de mecánica básica en: Inyección electrónica.
- Conocimiento en interpretación de Planos y solicitudes técnicas de repuestos.
- Conocimiento de básicos de mecánica en: Motores de Gasolina y Diesel.

**EXPERIENCIA:** 2 años en el área de mecánica automotriz y administración enfocada a la buena gestión del mantenimiento.

#### **HABILIDADES Y DESTREZAS**

- Manejo de recursos humanos.
- Sentido común.
- Motivación y comportamiento.
- Trabajo en equipo.
- Proactividad.
- Autoconfianza.
- Iniciativa.

- Búsqueda de información.
- Planificación.
- Trabajo en equipo.

## **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Organizar y coordinar los diferentes trabajos que se realiza diariamente en los vehículos con el jefe de taller.
- Realizar la planificación de los mantenimientos según el Calendario General de Mantenimiento Preventivo del taller.
- Realizar la organización de los mantenimientos requeridos según el Mantenimiento Preventivo basado en inspección.
- Realizar informes al jefe de taller sobre avisos de mantenimiento, para la disponibilidad de los vehículos en sus respectivos mantenimientos.
- Manejar de Software de mantenimiento para el registro de mantenimientos.
- Realizar informes de los mantenimientos al jefe de taller para su verificación.
- Realizar los movimientos de rotación de personal para designar los trabajos.
- Debe verificar la información entre el programa de mantenimiento y el historial de los vehículos del GADIMET.
- Llevar el registro diario de los movimientos de los vehículos a los lugares de destino para la planificación de mantenimientos.
- Llevar el registro diario de kilometraje y horas en los vehículos para la verificación del próximo mantenimiento.
- Supervisar y controlar que los trabajos se realice eficientemente dentro de los tiempos establecidos para evitar tiempos muertos.
- Realizar informes a bodega para la disponibilidad en stock de los insumos y repuestos según el mantenimiento correspondiente a cada vehículo.
- Realizar el seguimiento adecuado de los elementos de recambio para que exista disponibilidad y la correcta planificación de los trabajos.

### **4.5.1.3 Bodeguero.**

**EDUCACIÓN:** Bachiller Técnico en Mecánica Automotriz.

## **FORMACIÓN:**

- Bachiller – Técnico.
- Conocimientos de computación en: Microsoft office, navegación web y multimedia.
- Manejo de programas de inventario para bodega.
- Conocimientos de administración y contabilidad.
- Conocimiento en administración de bodegas.

**EXPERIENCIA:** 3 años en puestos relacionados.

## **HABILIDADES Y DESTREZAS**

- Flexibilidad.
- Organización.
- Responsabilidad.
- Autoconfianza.
- Iniciativa.
- Orientación de servicio.
- Manejo de recursos humanos.
- Trabajo en equipo.
- Motivación y comportamiento.
- Proactividad.

## **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Chequeo de las adquisiciones y disponibilidad de insumos y repuestos necesarios para las distintas áreas de trabajo.
- Realizar un registro de insumos y repuestos que se tenga en la bodega.
- Elaborar órdenes de pedido y compra de los repuestos e insumos al jefe de taller, para después ser emitidos al Departamento de Adquisiciones.
- Efectuar un seguimiento a los pedidos, con el fin de mantener en stock los artículos.

- Monitorear el estado físico de los repuestos e insumos almacenados al igual que su caducidad.
- Clasificar los insumos y repuestos en la bodega del taller, manteniendo orden para su rápida localización del repuesto.
- Mantener limpieza en el área de bodega.
- Elaborar informes de las operaciones y anomalías en el taller al jefe de taller.
- Proveer de repuestos e insumos a los operarios mediante las ordenes de trabajo que emita el jefe de taller a bodega para los mantenimientos.
- Realizar la planificación con el Jefe de taller o Programador de Mantenimiento, con respecto a los insumos y repuestos para la disponibilidad de estos cuando sean necesarios.
- Recibir, etiquetar y ordenar los artículos enviados desde el Departamento de Adquisiciones cuando sean solicitados.
- Dar informe inmediato de repuestos e insumos con anomalías y fallas.

#### **4.5.1.4 Operario**

**EDUCACIÓN:** Maestro artesanal, Bachiller técnico Automotriz, Técnico de escuelas profesionales, Tecnólogo.

**FORMACIÓN:** Mecánica en general y entrenamiento en solución de problemas en vehículos.

**EXPERIENCIA:** 3 años en el área de mantenimiento automotriz.

#### **HABILIDADES Y DESTREZAS**

- Flexibilidad.
- Autoconfianza.
- Iniciativa.
- Sentido común.
- Orientación de servicio.
- Trabajo en equipo.

- Cumplimiento de los trabajos.
- Orden.
- Esfuerzo.
- Técnica en el trabajo a realizar.

## **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Realizar las pruebas necesarias de las fallas en el vehículo a reparar.
- Cumplir con los trabajos según lo indicado en la orden de trabajo que provee el jefe de taller al operario.
- Recibir de bodega los elementos de recambio necesarios para los mantenimientos a realizar según la orden de trabajo.
- Mantener informado de anomalías y fallos sobre los repuestos al jefe de taller al igual que a bodega.
- Tener informado al jefe de taller de problemas y dificultades en los mantenimientos que realiza en los vehículos
- Realizar mantenimientos, reparaciones y ajustes de los vehículos basados en la orden de trabajo.
- Realizar el pedido de equipos y herramientas a bodega para los diferentes trabajos, al igual que su entrega diaria.
- Mantener limpio el puesto de trabajo de igual forma los equipos y herramientas de uso diario.
- Utilizar los equipos de protección personal adecuados al trabajo que se esté realizando esto de forma obligatoria.
- Colocar los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en los espacios designados para evitar contaminación.

De igual forma dentro del taller automotriz del GADIMET, el estudio no contempla la incorporación de ayudantes de mecánica, debido al número reducido de vehículos, pero que por este mismo motivo ciertas operaciones y trabajos que realizan los ayudantes de mecánica pueden realizar el operario en el taller del GADIMET.

#### **4.5.1.5 Ayudante de mecánica.**

**EDUCACIÓN:** Primaria o Bachiller Técnico Automotriz.

**FORMACIÓN:** Mecánica en general y conocimiento en solución de averías.

**EXPERIENCIA:** 1 año en el área.

#### **HABILIDADES Y DESTREZAS**

- Sentido común.
- Orientación de servicio
- Trabajo en equipo
- Orden.
- Limpieza.
- Técnica en los trabajos a realizar.

#### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

- Realizar las reparaciones, mantenimientos y trabajos que indica el jefe de taller y el operario.
- Mantener informado al Jefe de taller de errores, dificultades en los trabajos.
- Mantener informado al operario a cargo de fallas y anomalías de los trabajos que realiza en los vehículos.
- Mantener limpio el puesto de trabajo tanto los equipos y herramientas.
- Realizar el lavado, secado y lubricado de vehículos.
- Hacer uso de los equipos de protección personal de forma obligatoria en los trabajos correspondientes.
- Colocar de forma ordenada y adecuada los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en las zonas designadas para este tipo de desechos.

**4.5.2 Organigrama funcional del taller automotriz de GADIMET.** En el presente estudio se ha realizado un organigrama funcional del personal que va a trabajar en el taller automotriz, el mismo que está realizado para el presente proyecto y se presenta como flexible a variantes que se les puede agregar a futuro, por el motivo de que la flota vehicular del GADIMET está en crecimiento y por ende el taller automotriz.

De esta forma se puede ver que los cuadros de color azul están destinados para la actual propuesta, y que los de color naranja son los destinados para futuras incorporaciones de personal, que va a necesitar el taller.

**4.5.2.1 Jerarquía Organizacional.** Dentro del organigrama funcional, lo primero que se establecerá es delegar los niveles administrativos y operativos a cada una de las personas que trabajen en el taller. Es por tanto que al jefe de taller, programador de mantenimiento y en futuras incorporaciones de una secretaria, les corresponde un nivel administrativo. Ahora en el caso de operarios, bodeguero, y ayudantes de mecánica les corresponde un nivel operativo dentro del taller.

En lo referente a jerarquías dentro del taller, se establece que el jefe de taller es la persona de más alto nivel jerárquico que tiene el taller, siendo éste el que establezca los trabajos y operaciones a cada una de las personas, como es el caso de órdenes de trabajo a los operarios y ayudantes de mecánica, de la misma manera destinará labores al bodeguero tanto operativas como administrativas, y en el caso de una incorporación de un programador de mantenimiento se realizará la coordinación, además el jefe de taller realizará los informes para disponibilidad de los vehículos al Jefe de operaciones del Departamento de Obras Públicas, así como las anomalías que existan en el taller, del mismo modo enviará las solicitudes de compra de repuestos e insumos al Departamento de Adquisiciones.

El Programador de mantenimiento mantendrá informado al jefe de taller de los mantenimientos para la disponibilidad de los vehículos, también coordinará con Bodega para disponibilidad inmediata de repuestos e insumos de los vehículos.

El bodeguero se encargará de suministrar a los operarios y ayudantes de mecánica los insumos y repuestos, así como será el encargado de efectuar las órdenes de pedido al

jefe de taller cuando no exista los insumos y repuestos necesarios, por tal motivo recibirá los pedidos o trabajos del jefe de taller y del programador de mantenimiento, no pudiendo delegar órdenes ni trabajos a ninguna otra persona dentro del taller.

En el caso de una secretaria, estará a disposición del jefe de taller en el caso de operaciones administrativas, en lo concerniente a su función, es encargada de comunicar las disposiciones administrativas dirigidas al jefe de taller y del mismo modo de emitirlas al jefe de operaciones del Departamento de Obras Públicas. Los operarios recibirán órdenes de trabajos por parte del jefe de taller y además también estarán en la facultad de dar órdenes de trabajo a los ayudantes de mecánica.

Quedando los ayudantes de mecánica los únicos que recibirán órdenes por parte del jefe de taller y de los operarios, siendo las órdenes del jefe de taller las de mayor jerarquía que de los operarios.

Figura 90. Organigrama funcional del taller automotriz del GADIMET.



Fuente: El autor.

#### 4.6 Trabajos por turnos y horas de trabajo [49]

En lo referente a los trabajos por turno y horas de trabajo que el personal debe cumplir dentro del Municipio de El Tambo para desarrollar las diferentes actividades y operaciones en el taller, se deben acoger a lo que indica la ley, como es el caso del capítulo V sobre la duración de las jornadas de trabajo y descansos obligatorios y de vacaciones, que indica lo siguiente:

Por las actividades en las que está involucrado el taller en lo referente a los distintos mantenimientos preventivos y que en ocasiones se pueden presentar casos especiales como mantenimientos correctivos que son de importancia, se realizarán jornadas de trabajo de 40 horas semanales, los 5 días de la semana con lo que se garantiza y se satisface la necesidad de trabajo en el taller automotriz del GADIMET.

#### 4.7 Capacidad de operaciones y personal

Se entiende como la capacidad de establecer estrategias y prioridades, entre todos los elementos humanos que conforman el taller, para lo cual se basan en los operarios y los servicios que presta el taller, esto con el fin de reducir costos de operación, siempre y cuando esta reducción de costos esté dentro de los márgenes de eficiencia y rapidez en el trabajo que se realiza.

Esta estrategia que sirve para lograr un rendimiento óptimo en los trabajos se realiza entre la carga de trabajo y la capacidad de producción del taller. Entendiendo estos dos términos como:

- **Carga de trabajo.-** Cantidad de trabajo disponible para realizar en el taller.
- **Capacidad de producción.-** Cantidad de trabajo que es capaz de realizar en el taller, en función de los operarios, equipos e infraestructura que se dispone.

Por tanto se realiza una planificación, que consiste en ordenar la carga de trabajo con la capacidad de producción, para obtener un servicio equilibrado, sin tener que alargar

los plazos de entrega de las obras o trabajos que se realizan en el taller. Entonces de acuerdo a los procesos que se realizan el taller se tiene que:

- Si la carga de trabajo es insuficiente con respecto a la capacidad productiva, hay que reducir dicha capacidad productiva.
- Si la capacidad no fuere suficiente, y se alarga mucho los plazos de entrega, habrá que valorar entre aumentar la capacidad productiva, o bien subcontratar trabajos.

También es claro entender que la capacidad de producción y la carga de trabajo son elementos cambiantes y dinámicos, cuyos datos varían conforme se desarrolla los trabajos.

#### **4.8 Empleados y motivación [50]**

La motivación consiste en el acto de animar a los trabajadores con el fin de que tengan un mejor desempeño en el cumplimiento de los objetivos. A través de la motivación logramos un mejor desempeño, una mayor productividad, eficiencia, creatividad, mayor responsabilidad, y un mayor compromiso por parte de los trabajadores.

Tomando en cuenta lo anterior se logra trabajadores motivados y satisfechos, además de contagiar dicha motivación y satisfacción a las demás personas que lo rodean dentro del trabajo, dando como resultado un reflejo en una mejor atención y servicio por iniciativa propia en el trabajo que están implícitos. Es por esto que se propone algunas técnicas o métodos para la motivación del personal del taller automotriz del GADIMET, como son:

**4.8.1** *Brindar oportunidades de desarrollo y autorrealización.* Esto se desarrolla dando a los trabajadores oportunidades o posibilidades de autorrealización, logro, crecimiento, desarrollo profesional y personal.

Para lo cual se propone que se les brinde mayores responsabilidades, autonomía, mayor poder de decisión, otorgarles nuevas funciones y tareas, encomendarles nuevas metas, retos y oportunidades para que expresen su creatividad, con lo cual se obtiene un personal autónomo, responsable en los trabajos que lo realizan, además de esto el personal se ve menos sujeto a la vigilia de un superior lo que favorece a que trabaje con menos presión, siendo el primer factor que influye en un mal desempeño de sus labores.

**4.8.2 *Darles reconocimientos por sus logros.*** Es otra técnica de motivación en el que se reconoce su buen desempeño en el trabajo, en las misiones que se le propone, y por los resultados buenos que brinda al taller.

Para ello, se propone reconocimientos económicos, obsequios y capacitaciones, en el primer caso se les puede dar recursos económicos por su desempeño, resultados por su buen trabajo. En el segundo se le puede dar obsequios, los mismos que están relacionados con el trabajo que realiza, pudiendo ser estos como herramientas, vestuario de trabajo nuevo. En el tercero se puede motivar al personal por su iniciativa, por su autonomía en capacitaciones que le sirven para su trabajo. Todas estas motivaciones se realizarán desde el presupuesto que se le otorga al taller, pero además de esto se puede elogiar a través de una ceremonia, en presencia de sus compañeros donde se premie por su labor en un periodo de tiempo.

**4.8.3 *Mostrar interés por los trabajadores.*** También se propone demostrar interés por sus acciones, logros o problemas, este interés no solo se debe ir al ámbito laboral dentro del taller, sino también estar interesado en su vida personal. Para ello, podemos preguntarles y aconsejarlos sobre sus problemas personales, apoyarlos en sus metas personales o de desarrollo, por ejemplo, dándoles tiempo y permiso para que cursen estudios, o incluso financiar parte de éstos.

**4.8.4 *Hacer que se sienta comprometido con el trabajo.*** Otra forma de motivar a un trabajador es hacerle sentir comprometido e identificado con el taller automotriz.

Para lo cual, debemos hacer que se sienta a gusto trabajando en el taller y que sienta que es parte fundamental para el buen desempeño del taller, por ejemplo, al otorgarles

mayor autonomía, mayores responsabilidades y facultades, limitar la supervisión, apoyarlos en sus metas personales.

**4.8.5 Otorgarles variedad.** También se propone un método de motivación, que consiste en evitar que los empleados caigan en la rutina de laborar y realizar los mismos trabajos, evitando así que el trabajo sea monótono lo que resultaría en un trabajo cansado y tedioso, lo que incrementa que los trabajos no se realicen en su totalidad. Para ello, podemos rotarlos de puestos, darles nuevas funciones, aumentarles las tareas requeridas para su puesto, ponerles nuevos retos o metas.

**4.8.6 Brindar la oportunidad de interrelación con sus compañeros de trabajo.** En esta parte se propone amplitud para los trabajadores, que tengan comunicación e interrelación con sus compañeros de trabajo. Para conseguir esto se puede crear grupos o equipos de trabajo (que además de permitirles relacionarse con sus compañeros, les darán identidad y un sentido de pertenencia), organizar actividades, eventos o reuniones sociales.

**4.8.7 Que tengan buenas condiciones de trabajo.** Esta técnica de motivación consiste en procurar que el trabajador tenga buenas condiciones laborales para su buen desempeño, como es el caso de buenos salarios, buen trato por parte de sus jefes, todas las seguridades, implementos de trabajo, posibilidades de ascender de puesto dentro del taller, y con todos los beneficios que dicta la ley.

Pero además de que estos beneficios se cumplan a cabalidad incluyendo las comodidades que debe brindar el taller.

**4.8.8 Proponer metas y objetivos.** Finalmente, otra técnica de motivación propuesta, es la de ponerle a los trabajadores metas u objetivos. Pero para que esta técnica dé resultado, debemos asegurarnos de que las metas se perciban como desafiantes, pero alcanzables, debemos asegurarnos de que los empleados aceptarán las metas y se comprometerán con ellas.

Las metas específicas incrementan el desempeño, y las metas difíciles, cuando son aceptadas, dan como resultado un mayor desempeño al que se le daría metas fáciles.

#### **4.9 Prácticas modernas de administración**

Debido a la existencia de diversas prácticas modernas de administración que existe dentro de la administración de empresas, se ha seleccionado algunas prácticas de entre las más importantes, esto debido a que se puede aplicar estas administraciones dentro del taller automotriz.

**4.9.1 Práctica del EMPOWERMENT. [51]** En este caso se propone para el taller poner en marcha una práctica moderna de administración siendo la de EMPOWERMENT, misma que se fundamenta en la creación de un ambiente de trabajo en el cual las personas que están involucradas, en este caso en el taller automotriz del GADIMET, de todos los niveles y jerarquías en el trabajo se colocan como parte fundamental y necesaria sobre los estándares de calidad, servicios y eficiencias dentro de cada una de sus áreas de responsabilidad.

Esta práctica de administración da como resultado que todo el personal se vea inmiscuido dentro de las metas a cumplir del taller, obteniendo que el personal adquiera un compromiso y una obligación voluntaria, generando que los controles y vigilancias desaparezcan siendo ellos mismos los jefes y vigilantes de su trabajo. Al poner en marcha esta práctica, se puede observar que la productividad está en crecimiento debido a que se reduce sustancialmente el trabajo a presión, el que es una de las principales causas para que el personal tienda a crear trabajos no tan buenos ni eficientes.

Por lo tanto esta práctica de administración genera que todo el personal siendo en este caso jefe de taller, secretaria, operarios y ayudantes de mecánica, posean el poder para la toma de decisiones siempre y cuando este dentro de su ámbito laboral de sus funciones, con la respectiva responsabilidad y compromiso en las acciones y operaciones que desarrolló.

Con lo cual a manera de fundamento, se puede señalar que el poder es igual a la responsabilidad. Esto no ocurriría si el poder fuese mayor que la responsabilidad, ya que los superiores de cada trabajador no se hacen responsables por sus acciones, del mismo modo ocurre si la responsabilidad es mayor que el poder, en la que los

empleados se sienten frustrados ya que carecen del poder necesario para desempeñar las actividades de las que son responsables.

Características de esta administración:

- Los trabajadores se sienten responsables no sólo por su tarea, sino por hacer que el taller funcione mejor.
- La persona se transforma en un agente activo de solución de sus problemas.
- El trabajador toma decisiones en lugar de ser un simple ejecutor de órdenes.
- El taller se diseña y rediseña para facilitar la tarea de todo el personal.

Resultados al aplicar esta administración:

- Mejora el desempeño de los equipos de trabajo.
- Genera mayor nivel de producción de iniciativas sobre hechos concretos.
- Incrementa la satisfacción por parte de la flota vehicular.
- Se logra un mejor desempeño.
- Promueve la colaboración y participación activa de los integrantes del taller.
- Potencia el trabajo en equipo y la toma de decisiones ante un problema.
- Favorece la rápida toma de decisiones.
- Involucra todo el personal para ofrecer calidad en sus trabajos.
- Mejora los servicios.
- Faculta al empleado para tomar decisiones.
- Motiva al personal a sentirse tomado en cuenta y que es parte importante en las actividades.

Recomendaciones a la hora de poner en marcha esta propuesta de administración.

- De los errores se aprende, las personas son personas, tienen autoestima, quieren ser escuchados, tienen opinión, quieren ser responsables.
- La delegación exitosa. Establezca misiones y confíe.
- Redefina su poder. Establezca: competencia, empatía, jerarquía.
- Lidere: monitoree, oriente, decida, guíe, refuerce.

**4.9.2 Las 9S de calidad. [52]** La aplicación de las 9 “s” es otra de las medidas de administración que se propone para la instalación del taller, la misma que está enfocada a comprender, implementar y mantener un sistema de limpieza y orden en la organización, dando por resultado lograr una mejora continua según calidad, seguridad y medio ambiente.

Las 9 “s” deben su nombre a la primera letra de la palabra de origen japonés; el significado de cada una de ellas será analizado, así como el procedimiento para llevarlas a cabo además de las ventajas que conlleva realizarlas.

Como resultado de la utilización de las 9 S se puede obtener:

- Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores.
- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.

De este modo mediante el siguiente grafico se diferencia las 9 “S”:

Figura 91. Las 9 S de calidad.



Fuente: <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r82517.PDF>.

De este modo se realizará el análisis de cada una de ellas, que irá destinada para los trabajos que se realizan en el taller automotriz.

**4.9.2.1 SEIRI – Organización.** Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

Cuando hacemos referencia a clasificar no nos referimos a acomodar, sino a saber ordenar por clases, tamaños, tipos, categorías e inclusive frecuencia de uso, es decir a ajustar el espacio disponible (físico o de procesos). Los beneficios de esta acción son muchos y muy variados ya que quedan áreas disponibles (cajones, espacios, etc.), se deshace la persona de artículos, repuestos, herramientas, equipos, papelería obsoleta para hacer más cómodo el espacio vital, se eliminan despilfarros y pérdidas de tiempo por no saber dónde se encuentra lo que se busca. Para clasificar es necesario emprender las siguientes acciones:

- **Identificar.-** Aquello que es o no necesario de acuerdo “EL QUE” (artículo, herramienta, equipo u objetos) y a su “FRECUENCIA DE USO”.
- **Separar.-** Lo que es INNECESARIO, EXCESIVO, ADICIONAL de lo que es útil, adecuado y simple, y decidir lo que se puede almacenar, desplazar, vender, reciclar, regalar, o enviar a la basura.
- **Reducir.-** Los objetos utensilios y materiales de poca rotación y uso por medio de la reubicación en almacenes específicos, dejando libertad de movimiento (despejando pasillos, cajones, escritorios, alacenas, etc.) Este punto nos invita a quedarnos sólo con lo mínimo indispensable.

**4.9.2.2 SEITON – Orden.** Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los equipos, herramientas, repuestos, materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Es decir, eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo que se desempeña y organizarlo racionalmente, tener una ubicación para cada objeto. Arreglar las cosas eficientemente para obtener lo que se necesita en el menor tiempo posible.

Identificar las diferentes clases de objetos:

- Designar lugares definitivos de almacenaje con el orden lógico y tratando de disminuir el tiempo de búsqueda.
- Ahorrar espacio.

**4.9.2.3 SEISO – Limpieza.** Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud. Significa desarrollar el hábito de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza en el área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que utilizamos.

Es más que barrer y trapear, limpiando se encuentran situaciones anormales.

- Usar uniformes blancos, pintar de colores claros.
- Mantener los manuales de operación y programas de trabajo en buen estado.
- Tener limpios y en buen estado los equipos, herramientas y las instalaciones.
- Proponer formas para recuperar los desechos de los equipos y mobiliarios.

**4.9.2.4 SEIKETSU – Control visual.** Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

Consiste en poner en marcha las tres “s” anteriormente mencionadas, esto es recomendado ya que da la posibilidad de pensar que éstas no se pueden aislar, sino que los esfuerzos deben darse en forma conjunta, pero para lograr esto en el trabajo es importante también que la persona esté en un estado "ordenado", lo que significa que hay una conexión directa entre el trabajo y el trabajador lo que implica el actuar del trabajador en el trabajo.

**4.9.2.5 SHITSUKE – Sostener.** El sostenimiento consiste en establecer un nuevo "estatus quo" y una nueva serie de normas o estándares en la organización del área de trabajo. Esta acción es la que quizá represente mayor esfuerzo, ya que es puntual del cambio de hábitos, la disciplina implica el apego de procedimientos establecidos, a lo que se considera como bueno, noble y honesto; cuando una persona se apega al orden y al control de sus actos está acudiendo a la prudencia y la inteligencia en su comportamiento se transforma en un generador de calidad y confianza.

**4.9.2.6 SHIKARI – Constancia.** Mantener los buenos hábitos es aspirar a la justicia, en este sentido practicar constantemente los buenos hábitos es justo con uno mismo y lo que provoca que otras personas tiendan a ser justos con uno, la constancia es voluntad en acción y no caer ante las tentaciones de lo habitual y lo mediocre. Hoy se requieren de personas que no renuncien su trabajo bien hecho y con su propósito.

**4.9.2.7 SHITSUKOKU – Compromiso.** Esta acción significa ir hasta el final de las tareas y cumplir responsablemente con la obligación contraída, sin voltear para atrás, el compromiso es fundamental que conduce a la armonía (disciplina, constancia y compromiso), y es primordial para ejecutar las labores diarias con un entusiasmo y ánimo esplendoroso.

**4.9.2.8 SEISHOO – Coordinación.** Como seres sociales que somos, las metas se alcanzan con y para un fin determinado, siendo útil para nuestros semejantes, nos necesitamos los unos y los otros, así al actuar con calidad no acabamos con la calidad, sino la expándenos y la hacemos más intensa. Para lograr un ambiente de trabajo de calidad se requiere unidad de propósito, armonía en el trabajo.

**4.9.2.9 SEIDO – Estandarización.** Permite regular y normalizar aquellos cambios que se consideren benéficos para la empresa y se realiza a través de normas, reglamentos o procedimientos. Éstos señalan cómo se deben hacer las actividades que contribuyan a mantener un ambiente adecuado de trabajo.

Las 9'S buscan generar un ambiente de trabajo que además de estar relacionado con la calidad total, brinda a cada uno de los miembros del taller automotriz, la oportunidad de ser muy efectivo e indispensable, puesto que aquel que se desempeña correctamente bajo estas prácticas, coopera para que el taller brinde calidad en su trabajo y servicio.

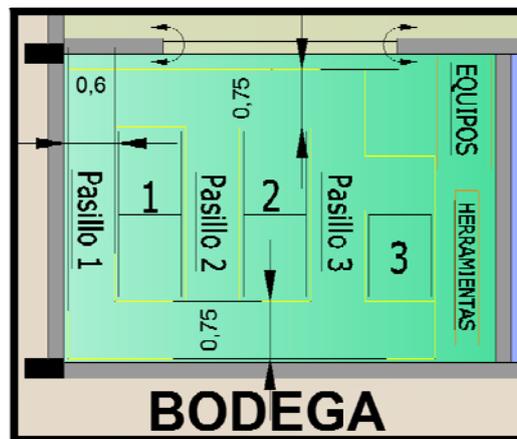
Por tal motivo es una herramienta fundamental, la que servirá como puntal básico en la correcta función y marcha en el trabajo de las personas que trabajan en el taller, las mismas que están direccionadas a un bien común, el cual es tener un servicio de calidad, en los cuales se manejen con la responsabilidad y criterio adecuado de cada uno en sus funciones.

En tanto se propone que en este tema lo importante y primordial para la selección de una buena práctica de administración del taller, es poner el mayor esmero y dedicación a llevar a cabo cada una de las especificaciones ya mencionadas, y de lograr mantener estas vigentes sin importar los inconvenientes, lo que garantizará un mejor desempeño del personal en sus labores diarias.

#### 4.10 Organización de bodega [53]

La ubicación de artículos en el almacén consiste en codificar la posición de artículos en el almacén, en este caso la bodega del taller que servirá de almacén de elementos de recambio y bodega de equipos y herramientas, de la que se aprovechará sus servicios para movimientos ágiles y una localización inmediata y precisa de los artículos en esta zona de trabajo. Por tal motivo se emplearán codificaciones en la estantería, en donde irán ubicados los artículos de recambio. Es de este modo que se deben reconocer tres aspectos dentro de esta zona como se ve en la figura.

Figura 92. Distribución de bodegas.



Fuente: El autor.

En donde se observa:

- Tres pasillos, que son utilizados para el movimiento del bodeguero de esta zona de trabajo.
- Posición, en un número de tres, son los estantes en donde se ubican los artículos de recambio o elementos automotrices.

- Y la altura, que irán codificados según el tipo de artículos, con letras.
- Espacio destinado para herramientas y equipos móviles.

En la siguiente figura 93 se observa cómo se establecerá la codificación según el artículo de recambio que se tenga, las mismas que se realizarán para identificar rápidamente el artículo.

Figura 93. Codificación de las estanterías.



Fuente: El autor.

Es de esta manera que se establece y se propone la organización de la bodega del taller, además de esto se propone la designación de cada artículo de la siguiente manera, como se puede observar en la tabla.

Tabla 69. Codificación en la bodega.

<b>CODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS EN LA BODEGA</b>	
CODIFICACIÓN DE LOS ESTANTES	<b>1</b> = Estante de recambios Automotrices
	<b>2</b> = Estante de elementos automotrices
	<b>3</b> = Estante de elementos eléctricos automotrices
CODIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE LOS ESTANTES	<b>N1</b> =Nivel 1
	<b>N2</b> = Nivel 2
	<b>N3</b> =Nivel 3
	<b>N4</b> =Nivel 4
CODIFICACIÓN DE INSUMOS Y REPUESTOS.	<b>AM</b> = Aceites de motor.
	<b>AH</b> = Aceites hidráulicos.
	<b>AT</b> = Aceites de transmisión.
	<b>ACV</b> = Aceite del convertidor.
	<b>AD</b> = Aceites de diferencial.
	<b>AE</b> = Aceite de ejes.
	<b>ACR</b> = Aceite se caja de rotación.
	<b>FR</b> = Artículos de frenos.
	<b>FC1</b> = Filtro de combustible 1.
	<b>FC2</b> = Filtro de combustible 2.
	<b>FA</b> = Filtro de aire.
	<b>FAC</b> = Filtro de aceite.
	<b>FH</b> = Filtro hidráulico.
	<b>FCTA</b> = Filtro de convertidor, transmisión, agua.
	<b>RE</b> = Refrigerante.
	<b>TT</b> = Tornillos, tuercas.
	<b>PA</b> = Pernos, abrazaderas, arandelas.
	<b>FU</b> = Fusibles, relees.
<b>LU</b> = Focos, luces.	
<b>CBL</b> = Cables.	
<b>CÑ</b> = Cañerías, mangueras.	
<b>PF</b> =Pastillas freno	
<b>BJ</b> =Bujías	
CODIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS	<b>VM-KG</b> = MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A
	<b>VM-KW</b> = CARGADORA WA320-6
	<b>VM-CA5</b> = RETROEXCAVADORA CASE 580 4X4
	<b>VL-CHSZ</b> = GRAND VITARA SZ
	<b>VL-CHGV</b> = GRAND VITARA
	<b>VL-MB</b> = MAZDA B2600CD
	<b>VM-BB</b> = RODILLO BW211D-40
	<b>VP-MF</b> = MITSUBISHI FP517FDL
	<b>VP-NP1</b> = NISSAN PKC212EHLB
	<b>VP-NP2</b> = NISSAN PKC2129AE01
	<b>VP-HK</b> = HINO KB 212

Fuente: El autor.

Además será el bodeguero el encargado de llevar el registro o inventario de todos los artículos en la bodega quien se facilitará con el manejo de una hoja de cálculo como se indica en el ANEXO 7 y con figura siguiente.

Figura 94. Inventario de bodega.

INVENTARIO DE LA BODEGA DEL TALLER GADIMET									
ACEITES									
CÓDIGO	DETALLES DE INSUMOS	CANT. (GALONES)	MARCA	CÓDIGO	VEHICULO	CONSUMO	OBSERVACIÓN	PEDIDO	
111-AM-VM-KG	Aceite de motor	20	Castrol (otro)	SAE 15W40	MUJONVELAQUA GALEO GUSSE-3 A	20		6	
111-AM-VM-KW	Aceite de motor	30	Castrol (otro)	SAE 15W40	CARGADORA W320E	25		5	
111-AM-VM-CAF	Aceite de motor	25	Castrol (PTV)	SAE 15W40	RTRIFICADORA CASF 580 /X4	15	1/ACFR PFINDO	6	
111-AM-VL-CHSZ	Aceite de motor	10	Chevron	20W50	GRAND VITARA SZ	10		0	
112-AM-VL-CHGV	Aceite de motor	10	Shell	20W50	GRAND VITARA	5		5	
112-AM-VI-JMN	Aceite de motor	8	Shell	20W50	MATRA D2000C	5	1/ACFR PFINDO	3	
112-AM-VM-BB	Aceite de motor	10	Castrol (LUV)	SAE 15W10	KUJILLO BW211U-10	4	HAZER PEDIDO	6	
112-AM-VP-MF	Aceite de motor	42	Castrol (PTV)	SAE 15W40	MTSUBISHI FP517FDL	42		0	
112-AM-VP-NP1	Aceite de motor	23	Castrol (PTV)	SAE 15W40	NISSAN PKC127111 D	23		0	
112-AM-VP-NP2	Aceite de motor	23	Castrol (LUV)	SAE 15W40	NISSAN PKC2121AE01	23		0	
112-AM-VP-1K	Aceite de motor	23	Castrol (PTV)	SAE 15W40	IBO KO 212	23		0	
113-AH-VM-KG	Aceite hidraulico	12	Castrol (otro)	SAE 10 BLANCO	MUJONVELAQUA GALEO GUSSE-3 A	12		0	
113-AH-VM-KW	Aceite hidraulico	25	Komatsu (otro)	ED10W30 OH	CARGADORA W320 E	25		0	
113-AH-VM-CAF	Aceite hidraulico	10	Castrol (otro)	ISO 68 PLANCO	RTRIFICADORA CASF 580 /X4	13		5	
113-AH-VM-BB	Aceite hidraulico	15	Castrol (otro)	ISO HV46	KUJILLO BW211U-40	10		5	
114-AI-VM-MF	Aceite hidraulico	10	Castrol (PTV)	SAE 10 ROLD	MTSUBISHI FP517FDL	4	1/ACFR PFINDO	6	
114-AI-VM-KG	Aceite de transmisión	12	Castrol (otro)	SAE 10W100	MUJONVELAQUA GALEO GUSSE-3 A	5	HAZER PEDIDO	6	

Fuente: El autor.

En el ANEXO 7 se puede observar de manera detallada la codificación que se ha efectuado a cada uno de los estantes, con sus niveles o alturas, el tipo de artículos y con el número de vehículo al que pertenece ese insumo o repuesto.

El ANEXO se ha desarrollado con el fin de llevar un registro de los insumos, repuestos que existen en la bodega y dar un seguimiento para mantener en stock los mismos, encargándose el ANEXO 7 de enviar una alerta siempre y cuando el insumo o repuesto se encuentre por debajo de la cantidad que se debe mantener en bodega para asegurar un stock de estos para los mantenimientos. Además de esto, será el bodeguero el encargado de manejar esta hoja de inventario y de existencias de repuestos, con lo que debe ser constante su uso.

Con lo referente a los estados de los pedidos, el bodeguero se guiará en el ANEXO anterior, siendo el que realice los pedidos de los insumos y repuestos, cuando se genere una alerta en la hoja de cálculo, esto mantendrá un número adecuado de los repuestos e insumos en la bodega. Estos pedidos serán remitidos al Jefe de Taller para después enviarlos al Departamento de Adquisiciones mediante las solicitudes de compra quienes son los encargados de realizar las compras o adquisiciones en todo el Municipio de el Tambo.

Solicitud De Compra. Esta solicitud de compra o pedido de insumo o repuesto será el documento formal para realizar el pedido de adquisición del repuesto o insumo, además de que servirá para el registro de la cantidad de pedidos anuales que se realizan en el taller.

Este documento será emitido por el bodeguero al jefe de taller, esto cuando el número de repuesto o insumo en bodega sea inferior al requerido para mantener en stock el artículo, siendo en este caso el jefe de taller el encargado de firmar y autorizar el pedido del artículo desde el taller hacia el Departamento de Adquisiciones del Municipio. A continuación se observa la solicitud de compra.

Tabla 70. Solicitud de compra.

<b>SOLICITUD DE COMPRA</b>					
DEPARTAMENTO: _____		Persona que solicita: _____			
Fecha de emisión: _____		A utilizar en: _____			
APROBADO: SI O NO					
CODIGO DE INSUMO	NOMBRE	CARACTERISTICA	CANTIDAD SOLICITADA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>TOTAL</b>					
_____ FIRMA DEL BODEGUERO			_____ FIRMA JEFE DE TALLER		
_____ FIRMA DEL DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES					

Fuente: El autor.

## CAPÍTULO V

### 5 SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, Y MEDIO AMBIENTE

#### 5.1 Seguridad y salud ocupacional [54]

Por concepto de salud ocupacional se entiende como la rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, en este caso, dentro del taller automotriz, con el fin de prevenir todo daño a la salud causado por agentes o condiciones de trabajo, de igual manera por los factores de riesgo, los que pueden ocasionar enfermedades, lesiones, daños al bienestar físico y mental de la persona que se viene desempeñando dentro de su trabajo.

En este mismo sentido se propone la incorporación de normas que debe cumplir el taller y las personas dentro de su trabajo con el objetivo de adecuar el trabajo, ya sea este físico y administrativo al trabajador, dando como resultado que la persona tenga un mejor desempeño, esto en sus actitudes y aptitudes que emplea en su labor.

Las normas de seguridad es parte fundamental del taller, siendo estas normas un conjunto de actividades o medidas, previstas o adoptadas en las diferentes actividades y trabajos en las que están involucradas el personal del taller, con el fin de evitar o disminuir los riesgos.

Los riesgos en el taller pueden ser de diversos tipos:

- **Riesgos físicos:** Su origen está en los distintos lugares en donde se realiza un trabajo, tales como la humedad, el calor, el frío, el ruido, etc.
- **Riesgos químicos:** Se originan con la manipulación y presencia de elementos químicos como aceites, gasolinas, grasas, los que pueden producir alergias, asfixias, etc.

- **Riesgos mecánicos:** Son producidos por el uso de máquinas, herramientas, los que pueden producir cortes, quemaduras, golpes.
- **Riesgos de caída:** Son ocasionados cuando las personas sufren tropiezos con objetos, pozos, rampas para lavado.
- **Riesgos de origen eléctrico:** Se produce cuando las personas trabajan con máquinas o aparatos eléctricos.
- **Riesgos biológicos:** Se pueden dar cuando se trabaja con agentes infecciosos, producidos por residuos peligrosos o no peligrosos como basura producida por el taller.
- **Riesgo de incendios:** Se produce al trabajar en ambientes con materiales y elementos inflamables.

Por tal motivo en este proyecto también se llevarán a cabo los estudios necesarios para reducir los riesgos laborales, incidentes que pueden provocar un accidente y por ende verse afectada la salud de las personas que trabajan en el taller.

## 5.2 Ergonomía

Es el estudio del trabajo en relación con el entorno en el que se desenvuelven las personas en su medio laboral, tomando esto como el lugar de trabajo y con la relación humana que está inmerso dentro de su propio trabajo. Es de gran utilidad ya que es una herramienta que sirve para diseñar, adecuar y organizar, el lugar de trabajo al trabajador, con el mismo propósito de evitar problemas de salud, ocasionadas por la falta de seguridad en el lugar laboral, que afecta directamente a la eficiencia del trabajador.

## 5.3 Entorno en el trabajo [55]

“El trabajo es el esfuerzo y/o mental realizado para la consecución de un fin determinado. Sin embargo el trabajo no es un elemento puro físico o mecánico, sino que, como factor de producción posee un significado económico fundamental y al estar implicado en él, el ser humano adquiere una decisiva dimensión personal y social”.

De lo dicho anteriormente se puede describir que el ser humano es el factor principal de una empresa, mediante el cual se obtiene una producción cuales quiera que sea esta. De tal manera se puede determinar que si el ser humano se ve afectado de alguna manera ya sea esta, dentro del medio laboral en el que se desenvuelve, por ende se ve afectada la producción en la que está involucrado el ser humano.

Por tal motivo es indispensable que el ser humano se desarrolle a su máxima capacidad sea esta intelectual y físicamente, ayudado por las condiciones del entorno que le rodea, siendo esta la principal causa para que el ser humano se vea afectado en su normal trabajo.

Entonces teniendo en cuenta este factor del entorno como la principal causa que afecta al ser humano y a la producción como resultado se propone las siguientes pautas, las mismas que están contempladas en el decreto 2393 referente al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en este caso para el taller automotriz, con el fin de que el personal que trabaja en el taller automotriz no se vea afectado de ninguna manera, por factores que a continuación se rescata como las más importantes.

### **5.3.1 Medioambiente y riesgo laborales por factores físicos, químicos y biológicos.**

En el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del decreto 2393 principalmente en el Art. 56 indica que:

“Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos”.

Explicado de esta forma para el taller del GADIMET se debe emplear distintos tipos de iluminación en distintas partes del taller o espacios del mismo por tal motivo se procede a determinar los niveles mínimos de iluminación mediante la siguiente tabla.

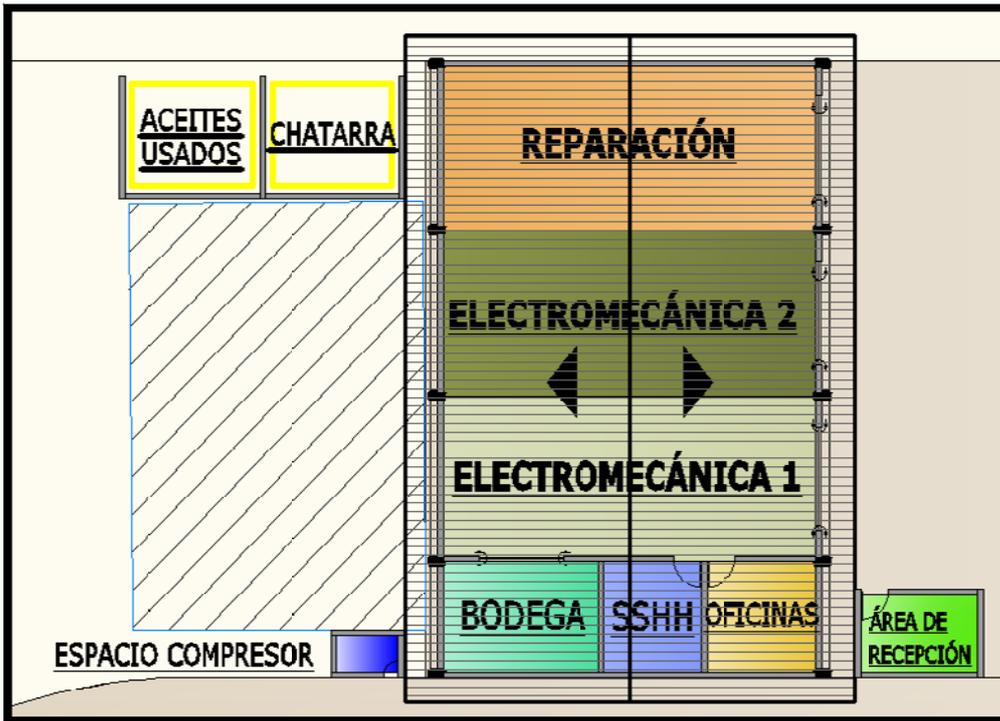
Tabla 71. Niveles de iluminación para distintos lugares de trabajo.

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

Fuente: Decreto 2393 principalmente en el Art. 56.

**5.3.1.1 Techo del taller.** En el caso del taller automotriz del GADIMET se tomarán las especificaciones necesarias para no crear deslumbramientos causadas por visualizaciones directas al sol, esto debido a que las instalaciones no cuentan con infraestructura en el caso de las zonas de trabajo de mantenimiento, por lo que se propone la colocación de un techo que brinde la suficiente iluminación para las zonas de trabajo, misma que no cause ni exceso de luz, ni lo contrario, siendo este techo transparente y con soportes de acero el que garantizará la iluminación adecuada, ventilación, resguardo del clima lluvioso o soleado, seguridad y durabilidad de la infraestructura, todo esto para asegurar un ambiente adecuado para los operarios. En la figura se puede ver la disposición del techo sobre el taller, el que cubre totalmente las zonas de reparación, electromecánica, bodega, S.S.H.H y oficinas.

Figura 95. Tipo de techo adecuado para iluminación.

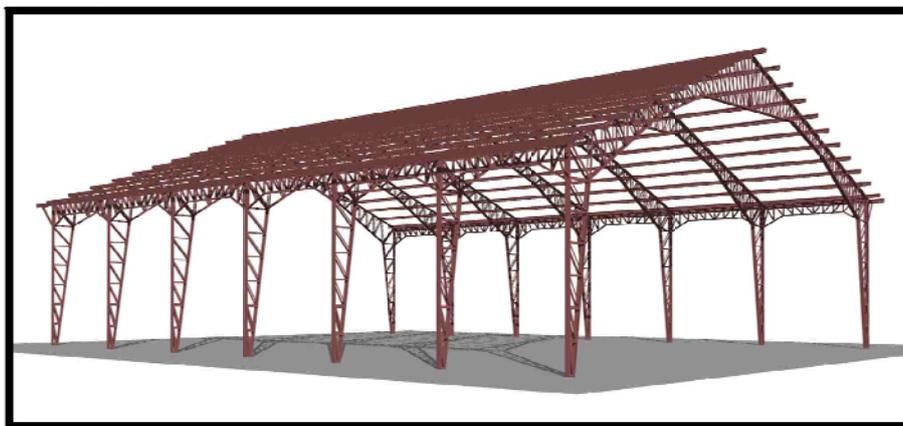


Fuente: El autor.

De esta manera se dispone la incorporación de un techo, el mismo que brindará ayuda para que los trabajos se realicen de la mejor manera, ya que brindará comodidad tanto de iluminación y temperatura adecuada a los operarios.

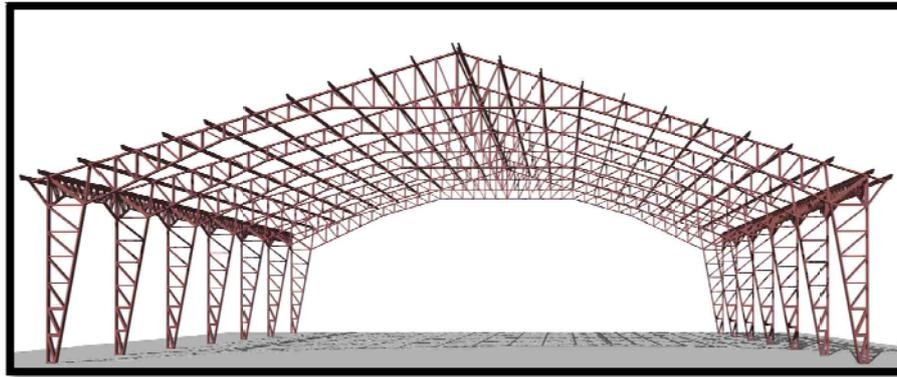
En las siguientes figuras se observa de manera clara la estructura que se propone.

Figura 96. Esquema de la estructura para el techo.



Fuente: El autor.

Figura 97. Pórtico.

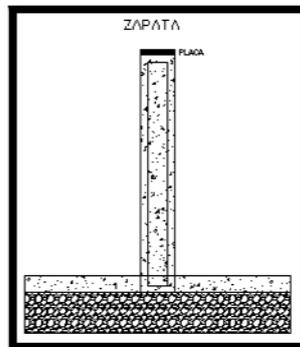


Fuente: El autor.

A continuación se manifiesta algunas de las características que tendrá esta estructura.

**5.3.1.1.1** *Cimientos.* Estos cimientos hacen que la estructura este asentado sobre el suelo como una sola unidad. En esta estructura metálica se utiliza el cimiento de zapata tanto por el terreno que es muy estable, así como también por ser una estructura con carga liviana y por la facilidad de construcción del cimiento.

Figura 98. Cimiento.



Fuente: El autor.

**5.3.1.1.2** *Columnas.* Las columnas son miembros verticales rectos cuyas longitudes son considerablemente mayores que su ancho. Los miembros verticales cortos sujetos a cargas de compresión se denominan con frecuencia puntales o simplemente, miembros a compresión.

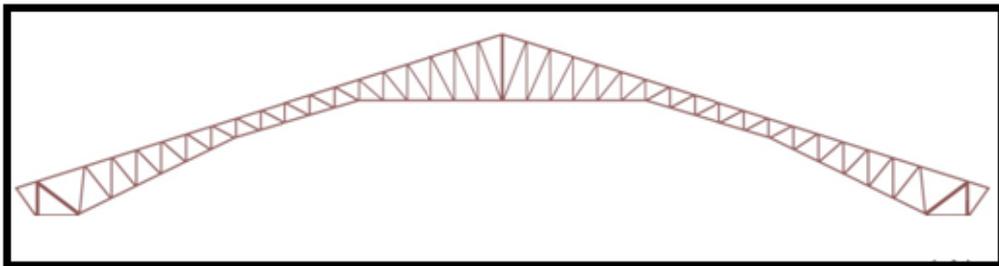
Figura 99. Columnas.



Fuente: El autor.

**5.3.1.1.3** *Cerchas.* Al contrario de las columnas las cerchas se posicionan en forma horizontal y quedan sujetas a cargas ya sea por gravedad o por cargas verticales, el material usado para las cerchas es igual que el usado para las columnas.

Figura 100. Cerchas.



Fuente: El autor.

Es entonces de este modo como se propone la construcción del techo del taller, el que tendrá características principales como la de brindar una iluminación adecuada adicionando características de temperatura adecuadas.

En el caso de oficinas, S.S.H.H y almacén de recambios o bodega que son zonas que cuentan con una iluminación inferior a las demás, se propone la colocación de iluminación artificial como lo indica el Art. 57 de iluminación artificial, en donde especifica que:

En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará

la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión. Para evitar todas estas posibles causas de daños al personal se propone adoptarlas siguientes medidas:

- No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 metros del suelo, exceptuando aquellas que en el proceso de fabricación se les haya incorporado protección antideslumbrante.
- Para alumbrado localizado, se utilizarán reflectores o pantallas difusoras que oculten completamente el punto de luz al ojo del trabajador.
- Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.
- Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión de flujo luminoso, con excepción de las luces de advertencia.

Además se puede ver que en la figura los estacionamientos, lavado de vehículos, y recepción se hará el uso de iluminación natural, por el motivo de que en estas zonas no se realizarán trabajos u operaciones que demande la existencia de iluminación artificial por parte de los operarios, siendo esta iluminación la adecuada para este tipo de zonas.

**5.3.1.2 Ruido y vibraciones. [56]** En el decreto 2393 en especial en el Art. 55 determina ciertas condiciones de equipos y máquinas que producen ruido y vibraciones, mismos que pueden afectar de forma directa al normal desempeño de las personas en especial a su salud, las que trabajan junto a estas máquinas y equipos, por tal motivo se debe poner atención a las siguientes normas:

- Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite.
- Se prohíbe instalar máquinas o aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, adosados a paredes o columnas excluyéndose los dispositivos de alarma o señales acústicas.

- Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

A continuación se empleará la siguiente tabla para designar las horas de trabajo según la exposición sonora continua a la que está expuesto un trabajador.

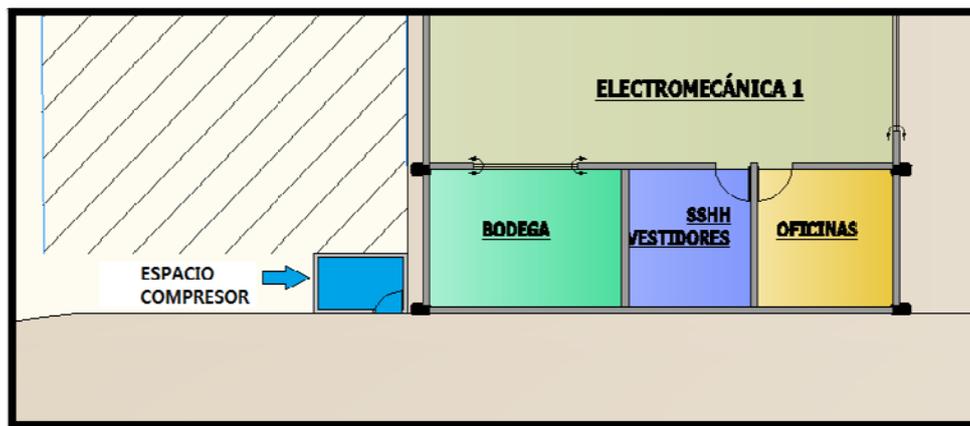
Tabla 72. Niveles sonoros.

<b>Nivel sonoro por hora a exposición continua</b>	
<b>Nivel sonoro/dB (A-lento)</b>	<b>Tiempo de exposición por jornada/hora</b>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	1.25

Fuente: Decreto 2393 en especial en el Art. 55.

En lo que respecta al taller automotriz del GADIMET con los niveles sonoros y vibraciones, se tiene niveles mínimos de exposición de ruidos y vibraciones por parte del personal, esto debido a que el taller cuenta con un compresor de aire destinado para la zona de electromecánica, siendo este equipo generador de ruido y vibración, el mismo que está ubicado a cierta distancia de estas zonas, además de que este equipo produce vibraciones y ruidos cada vez que se enciende por motivo de que registra una cantidad baja de presión de aire, la que no representa mayor riesgo, pero se ha seleccionado un espacio destinado con el fin de que estas vibraciones y ruidos producidos no afecten a los operarios ni a elementos físicos del taller como paredes, colocándolo en una habitación diseñada para el mismo o para la incorporación de otras u más de este tipo.

Figura 101. Disposición para el compresor de aire.



Fuente: El autor.

Por tal motivo se ve innecesaria la utilización constante de equipos de protección personal destinada para este tipo de riesgos personales, como es el caso de protectores auditivos, así como también los chequeos de audiometría que se debe realizar a los operarios que trabajan con niveles de ruido y vibración continua los que no se dan en el taller automotriz del GADIMET.

Además de esto, se ha pensado a la hora de adquirir equipos y herramientas que no produzcan ruidos y vibraciones altas, los mismos que tienen incorporados sistemas de amortiguamiento para las vibraciones y materiales que reducen el ruido, es el caso de la pistola y ratched de impacto, que son los elementos con los que los operarios están con una continua utilización y que brindan este beneficio.

**5.3.1.3 Temperatura y ventilación. [57]** Del mismo modo en el Art. 53 referente a condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad contempla ciertas normas en las que son aplicadas en la presente propuesta para la implantación, misma que indica:

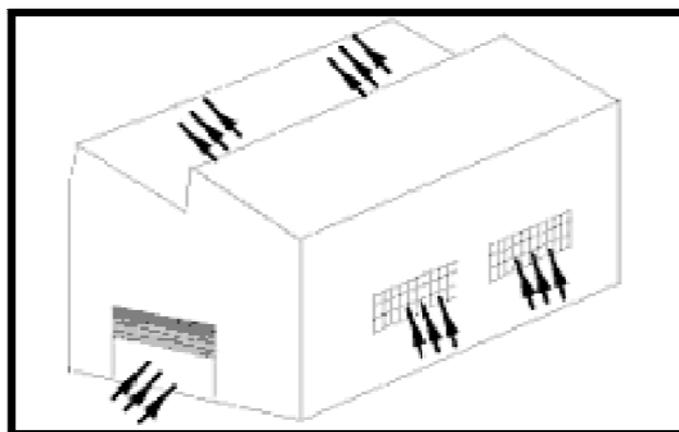
- En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.
- En los locales de trabajo cerrados el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será por lo menos de 30 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire no inferior a 6 veces por hora.

- La circulación de aire en locales cerrados se procurará acondicionar de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad no sea superior a 15 metros por minuto a temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes calurosos.

Teniendo presente estas normativas para la implantación del taller automotriz, en lo que respecta a las zonas de electromecánica, y reparación no se tiene mayor inconveniente en lo que respecta a ventilación y temperatura, ya que cuyas zonas de trabajo no son lugares cerrados, los que cuentan con un techo el cual garantiza una ventilación constante de estas zonas y una temperatura ambiente adecuada, siendo las condiciones climáticas las únicas que pueden variar estos parámetros que se a normado.

En el caso de la oficina del jefe de taller y de almacenamiento de recambios, como son zonas cerradas, con paredes, techo propio y ventanas, la propuesta que se hace para mantener una ventilación y temperatura adecuada que cumpla estas normas es la de ventilación natural, que se realiza mediante la circulación constante de aire fresco, esto por espacios o ventanas colocados a lados opuestas a cada una de ellas, garantizando una circulación constante de un flujo de aire adecuado, en especial el de almacén de recambios que contiene elementos que emanan tóxicos y contaminantes como es el caso de gasolinas, aceites, asbesto de las pastillas de freno y polvo, garantizando de este modo la renovación de aire fresco constantemente.

Figura 102. Ventilación natural.



Fuente: **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición. Pág 70.

## **5.4 Normas OSHAS [58]**

Las normas OSHAS 18.000 están trazadas como un sistema que establece una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, dentro de una empresa, en este caso sobre el taller automotriz en la que nos da una serie de parámetros para formular una política y objetivos específicos sobre la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso a las actividades desarrolladas en los talleres mecánicos.

Estas normas buscan a través de una gestión ordenada y sistemática asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Es por esto que las normas OSHAS se ven orientadas a un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales SGPRL, que va de la mano con la gestión medio ambiental y/o calidad.

Las normas no están dictadas con el fin de suplantar la legislación referente a la salud y seguridad de los trabajadores, ni tampoco a los agentes involucrados en la auditoría y verificación de su cumplimiento, sino que sirve como modelo de gestión dando una base para establecer los compromisos, metas y metodologías para la correcta organización del taller automotriz del GADIMET.

### **5.4.1 Control de residuos y manejo del medio ambiente. [59]**

**5.4.1.1 Residuos.** El control y manejo de residuos es un tema muy importante de estudio, el que merece una debida atención ya que en todo taller automotriz se generan grandes cantidades de residuos, siendo estos causantes de un impacto ambiental, el que se debe tratar con suma responsabilidad y criterio, desde el punto de vista conservacionista del medio ambiente y principalmente del bienestar de las personas.

Entonces para realizar una propuesta, la que controle y maneje los residuos en bien de las personas y del medio ambiente, se empieza clasificando dos tipos de residuos, como son los residuos peligrosos y los no peligrosos, a fin de que sea fácil la recolección de los distintos tipos de desechos por parte de la Mancomunidad de Cañar y el Ministerio del Ambiente como principales recolectores de estos desechos que más adelante se detallará.

Residuos no peligrosos:

- Plástico de envolturas de repuestos y partes de los vehículos.
- Neumáticos, madera.
- Chapas o latas.
- Vidrio de lunas y ventanas de vehículos.
- Cartón de envolturas de repuestos.
- Papel empleado en las oficinas.
- Telas, materiales orgánicos.

Estos residuos no causan un efecto directo en el bienestar de la salud de las personas que están en contacto directo con estos tipos de residuos.

Residuos peligrosos:

- Aceites usados.
- Grasas para vehículos.
- Baterías.
- Pastillas de freno.
- Líquido de freno.
- Aerosoles de limpieza automotriz.
- Filtros de gasolina y aceite.
- Cartuchos de impresora de oficina.
- Anticongelantes.
- Pinturas, éteres.
- Combustibles.

Estos tipos de residuos son considerados peligrosos debido a que causan un impacto directo en la salud de las personas, medio ambiente y seguridad, que están en contacto directo, que son generados en un gran volumen por el taller automotriz.

**5.4.1.2 Manejo de residuos sólidos no peligrosos. [60]** Se realiza la propuesta para la implementación de normas referente al manejo de residuos no peligrosos dentro del taller y que está conforme a lo que dicta la ley, la misma que presenta una serie de reglamentos que se aplicarán de forma obligatoria. Como son las siguientes:

- El manejo de los desechos sólidos será responsabilidad de la municipalidad, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.
- La contratación o prestación del servicio a que hace referencia este artículo, no libera a las municipalidades de su responsabilidad y por lo mismo, deberán ejercer severo control de las actividades propias del citado manejo.
- Limpiar los espacios públicos ocupados por vehículos, los responsables de talleres o industrias que los utilicen para su servicio, en especial a vertidos de aceites, grasas o similares, los mismos que para su disposición deberán seguir los lineamientos en el Reglamento de Desechos Sólidos Peligrosos.
- Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores.
- Se prohíbe la quema de desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos, así como quemarlos a cielo abierto.
- Se prohíbe descargar desechos líquidos y sólidos al sistema de alcantarillado.

Una vez conocidas ciertas normas o reglamentos y prohibiciones que se incorporarán por parte del municipio de El Tambo, para el correcto manejo de residuos se sigue las siguientes actividades dentro del taller.

**5.4.1.3 Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.** Los usuarios de servicio ordinario de aseo en este caso los encargados del aseo del taller automotriz, tendrán las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección.

- a) Los responsables del aseo del taller deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes públicos, prohibiéndose el abandono de desechos en las vías públicas, calles o en terrenos baldíos.
- b) No deberá depositarse sustancias líquidas, excretas, o desechos sólidos de las contempladas para el servicio especial y desechos peligrosos en recipientes destinados para recolección en el servicio ordinario.
- c) Se deben colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.
- d) Se debe cerrar o tapar los recipientes o fundas plásticas que contengan los desperdicios, para su entrega al servicio de recolección, evitando así que se produzcan derrames o vertidos de su contenido. Así como consecuencia de un deficiente almacenamiento se produjere acumulación de desechos sólidos en la vía pública los encargados del aseo del taller serán responsables de este hecho y deberán realizar la limpieza del área ensuciada.

Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio y los recipientes podrán ser retornables o no retornables. En ningún caso se autoriza el uso de cajas, saquillos, recipientes o fundas plásticas no homologadas y envolturas de papel.

A demás de lo dicho la recolección de estos residuos no peligrosos estará encargada de realizarlo la Mancomunidad de Cañar, como organismo de limpieza de estos tipos de desechos. Para lo cual los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben contar con las siguientes características:

- a) Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección.
- b) Los recipientes para desechos sólidos de servicio ordinario deberán ser de color opaco preferentemente negro.
- c) Construidos en material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal.
- d) Dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado.

- e) Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- f) Bordes redondeados y de mayor área en la parte superior, de forma que facilite la manipulación y el vaciado.
- g) Capacidad de acuerdo a lo que establezca la entidad de aseo.

Figura 103. Contenedores de basura.



Fuente: [http://beta.topalmacen.com/sr/-Contenedores\\_residuos/](http://beta.topalmacen.com/sr/-Contenedores_residuos/).

Como se puede ver en la figura, es la propuesta que se realiza para la adquisición de este tipo de contenedores de basura, los que son de un material resistente, liviano, anti corrosivo, que no permite el contacto con el medio ambiente ya que cuentan con una tapa, de forma característica que facilita el vaciado, los mismos que son fáciles de mover para la ubicación de estos para la entrega al servicio de aseo de la ciudad.

**5.4.1.4 Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.** Los generadores de desechos sólidos no peligrosos deben presentarlos para recolección en las condiciones establecidas en la presente norma.

- En el servicio ordinario los recipientes de recolección de los desechos sólidos deben colocarse en la acera, evitando la obstrucción peatonal, o en los lugares que específicamente señale la entidad de aseo.
- Los recipientes colocados en sitios destinados para la recolección de desechos sólidos en el servicio ordinario, no deben permanecer en tales sitios durante días diferentes a los establecidos por la entidad que preste el servicio.

Los desechos sólidos compactados que se presenten para recolección deben cumplir las exigencias contenidas en la presente norma.

**5.4.1.5 Procedimientos en el taller.** Una vez conocidas todas las normas de almacenamiento, y entrega de residuos que se generan en el interior del taller, se plantea la necesidad de ciertos parámetros para el cumplimiento de estas normas, como son las siguientes:

- Disponer de recipientes de almacenamiento de residuos debidamente etiquetados, para cada tipo de residuos.
- Estos recipientes deben ser de material plástico, caucho vulcanizado u otro material resistente a la oxidación, humedad, porosidad y resistente como ya se los indico anteriormente.
- En el caso de residuos sólidos como la chatarra u otros elementos, se propone la incorporación de espacios que garanticen el aseo dentro del taller, los que deben estar debidamente señalados, y separados por tipo de residuo.

Por tal motivo se propone la designación de los diferentes tipos de residuos sólidos por color así como una inscripción en cada uno de los tachos, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 73 Especificaciones de los desechos sólidos.

DESECHOS SÓLIDOS		
DESECHOS	COLOR	GRÁFICO
Papel, cartón, guaipe.	Azul	
Vidrio	Verde	
Plástico, fundas, mangueras.	Amarillo	
Latas, espray.	Café	

Fuente: El autor.

En el caso de residuos peligrosos se propone lo siguiente:

- Disponer de un espacio destinado a este tipo de residuos, los mismos que serán previamente separados.
- Del mismo modo se propone la adquisición de recipientes destinados para cada uno de los residuos.
- El tipo de material que se puede utilizar para estos tipos de residuos deberán ser resistentes, anti flamantes, cerrados.
- Los recipientes deben estar previamente señalados, ordenados y alejados de partes concurridas por el personal.
- El piso en donde se va a almacenar este tipo de residuos debe ser de concreto.

Figura 104. Designación de espacios para residuos peligrosos.



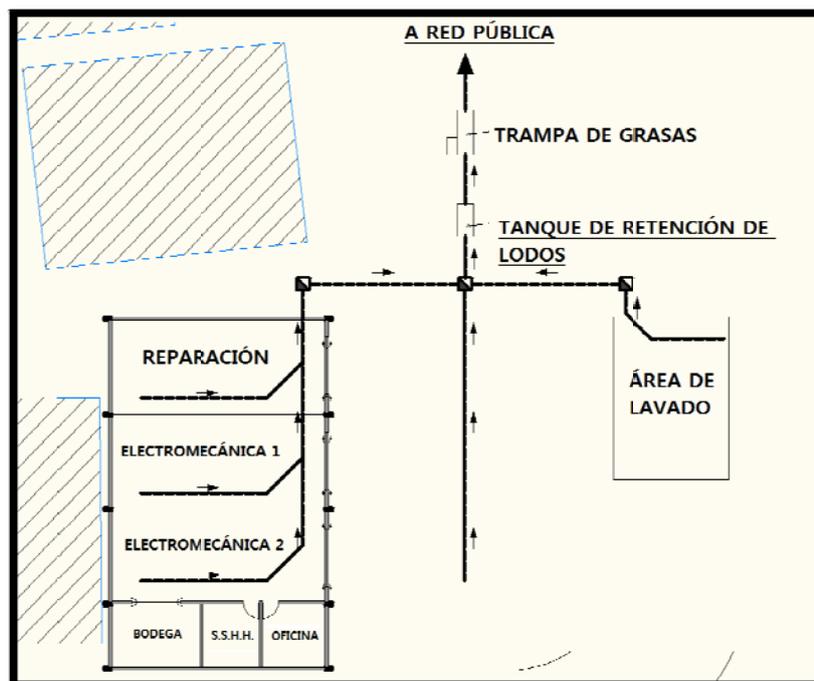
Fuente: El autor.

En la figura 104 se indica el espacios destinados para los residuos peligrosos y no peligrosos, los que están separados de las demás zonas de trabajo en donde se tiene la mayor concurrencia de personas, por este motivo se dispone de esta locación para diferentes tipos de aceites usados, grasas, y líquidos que pueden causar riesgo directos en la salud de las personas, del mismo modo se ha dispuesto otra locación en donde estarán ubicados residuos como chatarra, plástico de parte de autos, neumáticos usados, pastillas de freno, y partes metálicas que pueden producir riesgos laborales.

Una vez establecido estos parámetros para el almacenamiento de residuos peligrosos, también se emplearán ciertas normas que debe cumplir el taller en su infraestructura, los mismos que deben garantizar un correcto desalojo de aguas contaminadas que se generan en el taller, por tal motivo que en coordinación con el arquitecto de obras públicas se realiza una red de desalojo de aguas, los que se indican en la figura 105.

Como se ve en la figura se ha propuesto la incorporación de trampas de agua las que ayudarán a reducir la contaminación total del agua antes de ser enviadas a la red pública de alcantarillado, además cada zona de trabajo cuenta con desagües que llevan las aguas al tanque de retención de lodo y después a las trampas de grasa. De esta forma se evitará contaminar en su mayor parte las aguas que se evacuan.

Figura 105. Red de desalojo de aguas.



Fuente: El autor.

Una vez que se efectúen estos procesos tanto de almacenamiento como el apropiado tratamiento de aguas contaminadas dentro del taller y su correcta entrega de estos, será la Mancomunidad del Cañar la encargada de la recolección de los residuos no peligrosos que se generan en el taller, así del mismo modo para efectuar la recolección de los residuos peligrosos como aceites usados, filtros, grasas y los

residuos que queden en la trampa de lodo y grasa, se encargará el Ministerio del Ambiente de la recolección de estos tipos de desechos.

En lo que respecta al Ministerio de Ambiente y la recolección de desechos peligrosos, será el jefe de taller el encargado de realizar el llamado a este ministerio para la recolección, siempre y cuando el espacio destinado para el almacenamiento y atrapamiento de estos residuos este al límite, con lo cual se garantiza un correcto manejo de estos residuos.

Como dato adicional a lo dicho el Ministerio del Ambiente al momento de realizar la recolección de aceites, grasas, filtros y otros desechos peligrosos, es quien otorga un certificado en el que especifica que el taller contribuye, cumple y realiza el correcto manejo y evacuación de los desechos, como lo viene realizando hoy en día.

## **5.5 Equipos de protección personal [61]**

Los equipos de protección personal comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal (EPP) se constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a seguridad en el lugar de trabajo y son incorporados cuando los peligros no se han eliminados por completo. Por tal motivo es indispensable la adquisición de esto EPP.

En la ley 16.744 sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, en el Art. 68 establece que: “las empresas en este caso el Municipio de El Tambo deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor”.

Requisito de un EPP:

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.

- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable de ser posible.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

Clasificación de los EPP:

- Protección a la Cabeza (cráneo).
- Protección de Ojos y Cara.
- Protección a los Oídos.
- Protección de las Vías Respiratorias.
- Protección de Manos y Brazos.
- Protección de Pies y Piernas.
- Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura.
- Ropa de Trabajo.

A continuación se detalla cada una de estas protecciones que se debe tener en cuenta en el taller, con su EPP adecuado.

**5.5.1 Protección a la cabeza.** Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se limitan a la utilización de cascos de seguridad, que proveen seguridad y protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza. Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.

El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada. Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.

Figura 106. Casco protector.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400348615-impomax-casco-de-seguridad-industrial-tipo-ingeniero-truper-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400348615-impomax-casco-de-seguridad-industrial-tipo-ingeniero-truper-_JM)

**5.5.2 Protección de ojos y cara.** Se propone que todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos y cara dispongan de protección apropiada para su bienestar.

El EPP que ofrece esa protección a los órganos de la visión son los anteojos protectores, los mismos que son fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de diversas sustancias químicas. Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos, que son los casos que se pueden presentar en el taller.

Figura: 107. Protectores de ojos.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400312941-gafa-de-proteccion-industrial-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400312941-gafa-de-proteccion-industrial-_JM).

En lo que respecta a la protección de cara se propone la utilización de caretas transparentes para proteger la cara contra impactos por partículas que se pueden desprender en ciertas operaciones dentro del trabajo en el taller, además de estos se puede encontrar diversos EPP destinados para ojos y cara, y según el trabajo que se desempeñe.

Tipo de máscara:

- Contra proyección de partículas.
- Contra líquidos, humos, vapores, gases y radiaciones.
- Máscaras con lentes de protección (máscaras de soldador), están provistos de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.
- Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla.

Figura 108. Protector de cara.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400324771-mascara-para-soldar-c-2-lentes-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400324771-mascara-para-soldar-c-2-lentes-_JM).

**5.5.3 Protección auditiva.** Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles como ya se explico, punto que es considerado como límite para la audición normal a exposición de ruidos, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador. Por tal motivo se propone el uso de los protectores auditivos, que pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).

Tapones, son elementos indispensables en el trabajo que se insertan en el conducto auditivo externo. Por tal motivo se propone la adquisición y utilización de los mismos en los trabajos que generen ruidos con decibeles altos.

Es el caso de las orejeras que son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.

Figura 109. Protección auditiva.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10440627-tapones-para-orejas-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10440627-tapones-para-orejas-_JM)

**5.5.4 Protección respiratoria.** Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a las vías respiratorias de los operarios. Los respiradores son protectores respiratorios contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración.

La protección respiratoria es fundamental al momento de realizar trabajos con materiales que son nocivos para la salud del operario, es el caso del asbesto que se encuentra en el conjunto de frenos, combustibles, elementos de limpieza automotriz de tipo líquidos, por tanto se propone la adquisición y utilización constante de los mismos.

- Estos respiradores no suministran oxígeno.
- No se debe usar cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.

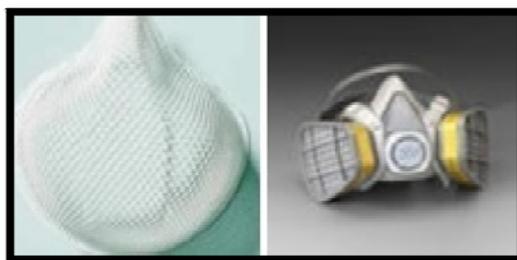
Tipos de respiradores:

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

Características:

- Uso personal
- Caja de 50 unidades para cada operario.
- Desechables.

Figura 110. Protectores respiratorios.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400326635-mascara-respiratoria-doble-filtro-marca-libus-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400326635-mascara-respiratoria-doble-filtro-marca-libus-_JM)

**5.5.5 Protección de manos.** Los guantes es una propuesta en la que se debe dotar a los trabajadores constantemente, mismas que serán seleccionadas de acuerdo a los riesgos y necesidades a los que se presenten en el trabajo diario.

Estos elementos de protección nos servirá para tener seguridad al momento de realizar los trabajos, sin tener accidentes como cortes que se pueden dar por objetos filosos, aplastamientos, quemaduras con sustancias calientes como aceite, grasa y otros elementos del taller que causan enfermedades y lesiones a los operarios. Por tanto los guantes de mecánico son los seleccionados como EPP, el que brinda un máximo ajuste en las manos, dando una sensación cómoda y funcional. Fabricado con materiales de alta calidad, estos guantes cuentan con las palmas sintéticas flexibles, duraderas para un mejor agarre, los dedos de doble densidad y el pulgar para una mayor protección y un manguito adaptado elástica con gancho

Tipo de guantes:

- Los guantes deben ser de talla apropiada y mantener buenas condiciones.
- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.
- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.

Figura 111. Guantes para protección de manos.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400330528-guantes-nitrilo-para-lavado-13-t9-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400330528-guantes-nitrilo-para-lavado-13-t9-_JM)

**5.5.6 Protección de piernas y pies.** Para realizar los trabajos en el taller se debe adquirir estos elementos necesarios, así como la obligación que tienen los operarios de utilizar estos elementos en las labores. Por lo tanto se propone la adquisición y uso de calzado de seguridad el que debe proteger los pies de los trabajadores contra humedad como es el caso del lavado de vehículos y de igual forma debe proteger de sustancias calientes como cuando se realiza un cambio de aceite, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Calzado para mecánica:

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como desmontaje de motor, caja, ejes, diferenciales, elementos de chapa, se debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos con líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo el calzado para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- A prueba de agua y aceite, y resistente al deslizamientos.

Figura 112. Calzado de protección para mecánica.



Fuente: [http://www.craftsman.com/shc/s/s\\_10155\\_12602\\_Lawn+%26+Garden\\_Gear\\_Workboots+%26+Shoes](http://www.craftsman.com/shc/s/s_10155_12602_Lawn+%26+Garden_Gear_Workboots+%26+Shoes)

Calzado para lavado:

Se debe utilizar en la zona de lavado de vehículos, cada vez que se requiera la operación de lavado, la misma que debe garantizar una impermeabilidad a la humedad o agua y seguridad al operario en los posibles accidentes laborales.

Características:

- Hecho con caucho de alta resistencia.
- 100% impermeables.
- Ideal para caminar en condiciones extremas de agua y lodo.

Figura 113. Calzado de protección para lavado.



Fuente: <http://quito.mundoanuncio.ec/vendo-botas-de-caucho-iid-242305779>

**5.5.7 Ropa de trabajo.** Es indispensable la incorporación de vestuario de trabajo, el mismo que debe ser el adecuado, resistente, cómodo y que sea representativo del taller. Además la utilización de ropa de trabajo especial, garantizará una seguridad en el trabajo, al momento de manipular sustancias corrosivas, calientes, lo que no ocurre con la ropa normal, impermeabilidad, reduciendo enormemente el riesgo en la salud y accidentes en el trabajo.

De esta forma que se propone la adquisición y utilización obligatoria de estos EPP, los mismos que se seleccionarán dependiendo del trabajo que se realice, tomando en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.

Restricciones de uso.

La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.

Ropa para electromecánica:

- La ropa debe ser de materiales protectores, resistente, duradero, cómodo.
- Para los trabajadores de electromecánica se utilizará mandiles que cubran las extremidades superiores, inferiores y tronco, formando un solo conjunto.
- La ropa de trabajo de electromecánica debe ser resistente e identificativa con el taller del GADIMET.

Precauciones en el uso de ropa de trabajo:

- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

Figura 114. Ropa de trabajo para el taller.



Fuente: [http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10341857-ropa-de-trabajo-overoles-mandiles-camisetas-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10341857-ropa-de-trabajo-overoles-mandiles-camisetas-_JM)

Ropa para lavado de vehículos:

Deber ser utilizado en las operaciones de lavado de vehículos de forma obligatoria para ofrecer comodidad y buena salud a los operarios, por tal motivo debe ser impermeable, duradero, cómoda e identificable con la operación a la que esta designada.

Figura 115. Ropa para lavado de vehículos.



Fuente: <http://zamora.mundoanuncio.ec/ropa-de-trabajo-y-seguridad-industrial-iid-300601970>

#### 5.5.8 *Ventajas y desventajas de los EPP*

Ventajas.

- Rapidez de su implementación.
- Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- Fácil visualización de su uso.
- Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- Fáciles de usar.

Desventajas.

- Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
- Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.

- En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades, mantenciones y reposiciones.
- Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.
- En esta parte además de la adquisición de EPP se propone que:
- Entrega del protector a cada operario del taller.
- La responsabilidad del taller automotriz es proporcionar los EPP adecuados, la del trabajador es usarlos.
- El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- El jefe de taller debe supervisar el uso correcto y permanente de los EPP.

## **5.6 Ubicación de señales de seguridad [62]**

Esta norma se aplica a la identificación de las fuentes de riesgo y peligro para el personal, para marcar la localización de estos, así como de equipos de emergencia o de protección.

Esta norma no intenta la sustitución, mediante colores o símbolos, de las medidas de protección y prevención apropiadas para cada caso; el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad.

De este modo en el ANEXO 8 se realiza el mapa de riesgos laborales del taller para precautelar la seguridad, salud del operario y de personas ajenas al taller, donde se observa cada una de las señales de riesgo, así como también el uso obligatorio de equipos de protección personal que debe hacer uso las personas en el taller automotriz del GADIMET. De esta forma se propone la ubicación de las siguientes señales de seguridad como se observa en la tabla.

Tabla 74. Señales de seguridad.

<b>SEÑALES DE SEGURIDAD</b>	
<b>SEÑAL DE RIESGO LABORAL</b>	
Atención, peligro, tener cuidado.	
Cuidado peligro de fuego.	
Cuidado, peligro shock eléctrico.	
Cuidado desorden.	
Cuidado, gases, polvo nocivos.	
<b>SEÑALES DE USO OBLIGATORIO DE EPP</b>	
Obligación de usar protección visual.	
Obligación de usar protección para las manos.	
Obligación de usar protección para los pies.	
Obligación de usar protección para el cuerpo.	

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>.

## 5.7 Protección contra incendios

**5.7.1 Normas generales.** Se aplicarán este tipo de normas referentes a la protección contra incendios con el fin de crear seguridad en el ambiente para los trabajadores en este caso operarios del taller automotriz.

Para lo cual se tendrá normas de seguridad, las que se cumplirán en la propuesta de implantación del taller, acatando el decreto 2393 sobre el reglamento de seguridad y

salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Art. 143, proponiendo que los trabajadores se desenvuelvan correctamente en sus labores.

**5.7.1.1 Disposición de las zonas de trabajo.** Con la incorporación de una nueva oficina, zona de almacenamiento o bodega y S.S.H.H. se pretende tener separadas estas dos dependencias tanto de la oficina del jefe de taller como de almacén de recambios o bodega, a diferencia de la actualidad, del mismo modo imposibilita o restringe de esta manera el ingreso de personas ajenas al taller, quienes pudieran crear situaciones de incendios, como ocurre en la actualidad en la que ingresan personas sin los debidos cuidados, precauciones y recomendaciones a dichas zonas.

Se provee de una ventilación adecuada tanto para las zonas de electromecánica y reparación en el caso de zonas de mantenimiento. También se proveerá de ventilación natural para el caso de almacén de recambios, siendo estos los que utilizan en mayor cantidad estos elementos inflamables como gasolinas, aceite, grasas entre otros elementos que pueden ser inflamables.

Del mismo modo se propone la utilización de arenas o viruta y de elementos de limpieza para el aseo de todas las zonas de trabajo cuando ocurran derrames de líquidos inflamables, evitando la contaminación interna y externa del ambiente.

**5.7.1.2 Estructuras de las zonas de trabajo.** Para la construcción de estas zonas de trabajo se emplearán materiales que no sean susceptibles a incendios como es el caso de acero y hormigo en pisos, paredes y techo garantizando de esta manera una resistencia al avance del fuego y evitando la propagación de incendios.

**5.7.1.3 Los pasillos, corredores, puertas y ventanas.** Los pasillos, corredores, puertas y ventanas cumplirán con las siguientes especificaciones como lo indica en el Art 146, del mismo decreto, que indica:

- Las puertas de acceso al exterior estarán siempre libres de obstáculos y serán de fácil apertura.
- En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".

- En locales con riesgos de incendio ningún puesto de trabajo distará más de 50 metros de una salida de emergencia.

Para lo cual se propone que las zonas de trabajo tales como oficina del jefe de taller y almacén de recambios, tengan libres sus lugares de salida, además de que se señalarán las puertas de salida de emergencia, se propondrán otras medidas que a continuación se mencionan.

**5.7.1.4 Señales de salida. [63]** Todas las puertas exteriores, ventanas, pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales imborrables y con materiales fluorescentes.

Tabla 75. Señal de seguridad.

<b>SEÑALES DE SEGURIDAD</b>	
Indicación general de dirección a evacuación.	
Primeros auxilios.	
Salida de emergencia.	

Fuente: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>.

**5.7.1.5 Manipulación de sustancias inflamables.** Con la siguiente propuesta se pretende que las personas que trabajan en el taller tengan un conocimiento claro y profundo de las consecuencias y riesgos de manipulación de sustancias inflamables, por tal motivo para la propuesta se toma como referencia el Art. 151 del decreto 2393.

- En el que se prohíbe la práctica de reacciones explosivas no controladas.
- Se prohíbe el vertido incontrolado o conducciones públicas o privadas de sustancias inflamables.
- Cuando se produzca un derrame de sustancias inflamables se tomarán adecuadas medidas de seguridad.
- Prohibido fumar, encender llamas abiertas, utilizar aditamentos o herramientas capaces de producir chispas sobre líquidos inflamables.

**5.7.2 Adiestramiento y equipo contra incendios.** El adiestramiento del personal es parte fundamental en el taller a la hora de enfrentarse ante un incendio por tal motivo se propone ciertas puntos a tratar para la capacitación del personal, del mismo modo se propone la adquisición adecuada de equipos contra incendios que los describiremos a continuación. Por tanto se propone que todos los trabajadores deberán conocer las acciones a tomar en caso de incendio, para lo cual:

- Serán instruidos de modo conveniente mediante capacitaciones gratuitas que dicta el Cuerpo de Bomberos.
- Dispondrán de los medios y elementos de protección necesarios.

El material destinado al control de incendios no podrá ser utilizado para otros fines y su lugar de instalación estará libre de obstáculos, siendo conocida por todas las personas que deban emplearlo, debiendo existir una señalización adecuada con indicación clara de normas y operaciones a realizar.

Todo el personal en caso de incendio está obligado a actuar según las instrucciones que reciba y dar la alarma en petición de ayuda.

**5.7.3 Instalación de extinción de incendios.** Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

En el caso del taller automotriz se verá en la necesidad de instalar extintores, mismos que serán colocados en ubicaciones estratégicas, para la pronta acción y localización que serán utilizados por personas que se encuentran en una situación de un incendio.

**5.7.3.1 Clasificación de Extintores.**

- Extintor de agua.
- Extintor de espuma.
- Extintor de polvo.
- Extintor de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>).

- Extintor de hidrocarburos halogenados.

La composición y eficacia de cada extintor estará en la etiqueta del mismo. Aparte de esto se colocará los extintores como exige el decreto 2393 en el Art.159.

Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las clases de fuego y de las especificaciones del fabricante, para tal se pretende distinguir primero las distintas clases de fuego que se generan en el taller, para la instalación del extintor adecuado.

Tabla 76. Clases de fuego.

CLASES DE FUEGO		
MATERIAL	REPRESENTACIÓN	MODO DE CONTROL
Materiales sólidos o combustibles, tales como: viruta, papel, madera, basura, plástico		Enfriamiento por agua o soluciones con alto porcentaje de ella como es el caso de las espumas, también con polvo químico seco.
Materiales líquidos inflamables, tales como: gasolina, aceite, grasa, solventes.		Por reducción o eliminación del oxígeno del aire con el empleo de una capa de: polvo químico seco anhídrido carbónico, Espumas químicas, líquidos vaporizantes.
Equipos eléctricos.		Se utiliza polvo químico seco anhídrido carbónico (CO2) líquido vaporizantes.
Materiales combustibles como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, aluminio o zinc en polvo		Equipos a base de cloruro de sodio con aditivos de fosfato tricálcico o compuesto de grafito y coque.

Fuente: Decreto 2393 en el Art.159.

En el caso del fuego CLASE B, al momento de controlarlo NO USAR AGUA en forma de chorro, por cuanto puede desparramar el líquido y extender el fuego.

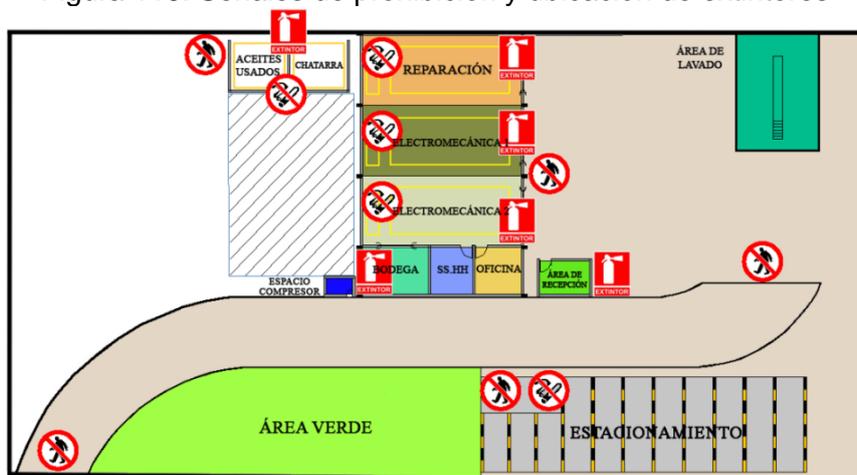
En el caso del fuego CLASE C, al momento de controlarlo NO USAR ESPUMAS O CHORROS DE AGUA, por buenos conductores de la electricidad, ya que exponen al operador a una descarga energética.

En el caso del fuego CLASE D, al momento de controlarlo NO USAR EXTINGUIDORES COMUNES, ya que puede presentarse una reacción química entre el metal ardiendo y el agente, aumentando la intensidad del fuego.

Una vez determinado la clase de fuego que se puede tener en el taller, esto dependiendo de los agentes inflamables como es el caso de la gasolina, aceite, grasa, etc., se puede determinar claramente que el fuego que se puede tener es de CLASE B por tal motivo se propone la adquisición de seis extintores de espuma por ser los más frecuentes en el mercado y además porque nos permite apagar el fuego que se puede generar en el taller automotriz. Estos extintores se colocarán de forma estratégica y cerca de las posibles fuentes de incendios que se pueden producir.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, es el caso de las zonas de electromecánica, reparación, almacén de recambios, bodega y zona de residuos peligrosos, en donde se pueden encontrar estos distintos tipos de elementos líquidos en especial, los que pueden ocasionar incendios, por tal motivo se situarán los extintores próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor, cercanos a los almacenamientos de combustibles. De esta manera identificado los riesgos dentro del taller mediante el mapa de riesgos se propone también la ubicación de señalética adecuada para cada riesgo en cada una de las zonas de trabajo como se observa en la siguiente figura.

Figura 116. Señales de prohibición y ubicación de extintores

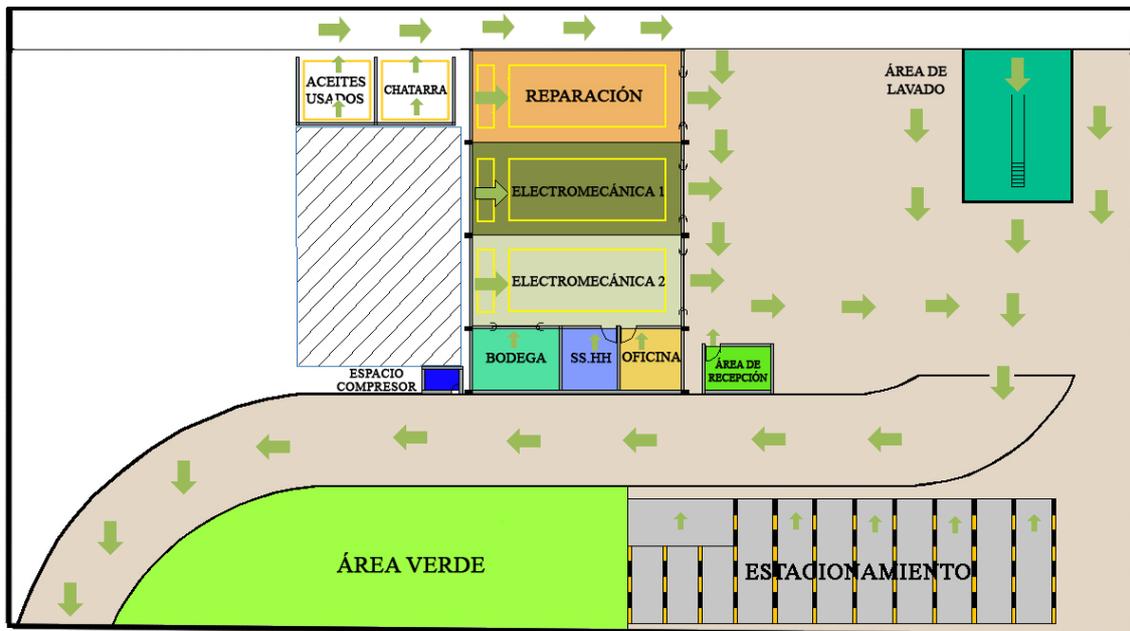


Fuente: El autor.

**5.7.4 Evacuación de locales.** La evacuación de los locales con riesgos frente a incendios, se realiza con la debida planificación con el objetivo de que las personas tenga la capacidad de respuesta inmediata, ordenada y continua para efectuar una evacuación en el momento mismo de un incendio o una emergencia.

Para lo cual las salidas estarán debidamente señalizadas con señales duraderas, fluorescentes de ser necesario con mensajes claros para el fácil entendimiento de las mismas. También se dispone que estas salidas de emergencia estén libres de obstáculos que impidan su utilización, sumando a esto al debido conocimiento por parte de los operarios de la existencia de estas salidas de evacuación y la colaboración del personal para que estas normas perduren dentro del taller.

Figura 117. Salida de emergencia.



Fuente: El autor.

## CAPÍTULO VI

### 6 COSTOS DE INVERSIONES

En este capítulo se establecerá el presupuesto de cada uno de los equipos, herramientas, equipos de protección personal, infraestructura y equipos contra incendios, mano de obra directa y costos indirectos que se proponen en este proyecto con el fin de establecer un presupuesto general para la implantación del taller del GADIMET, además de que este presupuesto irá acorde a las necesidades de reducir costos a largo plazo, por el motivo de que se ha propuesto cada uno de estos equipos, herramientas como necesarios en cantidad y calidad, los que garantizan una optimización de tiempos, movimientos en cada una de las actividades que se desarrollan en el taller.

Además de esto en los posteriores cálculos fueron efectuados en coordinación con el Arquitecto de Obras Públicas Municipales de El Tambo, el que nos facilitó su colaboración, para el desarrollo de las áreas y zonas de trabajo que se han propuesto.

#### 6.1 Costos de ubicación de terreno

En esta parte del estudio no se realizará un análisis del costo de ubicación ya que el Municipio de El Tambo cuenta ya con un espacio físico, el mismo que ocupa el taller automotriz.

**6.1.1 Costo de movimiento de tierras.** Los costos de movimientos de tierras y de obras preliminares para la inicialización del proceso de implantación de las nuevas instalaciones del taller automotriz se presenta en la tabla 77. En donde se observa un costo de obras preliminares de \$ 13.800,69 USD, además se especifica cada una de las operaciones y materiales a realizar en este proceso.

Tabla 77. Obras preliminares.

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CONTRATO	
			CANTIDAD	MONTO
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
Replanteo y trazado sencillo, con equipo topográfico.	m2	1,28	1.973,74	2.526,39
Excavación a mano en suelo sin clasificar, profundidad 2<H<4m.	m3	9,29	52,08	483,82
Relleno compactado con Vibro aprisionador, material de mejoramiento a pie de obra.	m3	15,04	512,09	7.701,83
Desalojo de materiales.	m3/km	3,55	150,00	532,50
Guardianía, bodega provisional de tabla y cubierta de Zinc.	m2	44,35	25,00	1.108,75
Valla de cerramiento provisional con tableros triplex 1.22x2.44.	MI	29,81	40,00	1.192,40
Abatimiento de agua del nivel freático por bombeo.	Hora	5,10	50,00	255,00
			<b>TOTAL</b>	<b>13.800,69</b>

Fuente: El autor.

## 6.2 Costos de infraestructura

**6.2.1 Costo de obra civil.** A continuación se realiza el presupuesto de todo lo referente a infraestructura de las nuevas instalaciones, en el que se ven reflejados la construcción de zonas de trabajo, oficina, bodega, S.S.H.H. techo que cubre a las distintas zonas de trabajo, incluyendo los espacios para desechos de residuos peligrosos y no peligrosos.

En la tabla se puede observar las dimensiones que se van a trabajar, con su costo unitario y total, de igual forma se especifica ligeramente cada una de las operaciones que se van a realizar durante la construcción del nuevo taller automotriz del GADIMET, en el que se destina un costo de \$ 99.380,15 USD.

Tabla 78. Costos de obra civil.

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CONTRATO	
			CANTIDAD	MONTO
<b>HORMIGONES</b>				
Hormigón Ciclópeo; (60% H°S°f°c=210 kg./cm2.+40% piedra).	m3	102,60	22,00	2.257,20
H°S° ;f°c=210kg/cm2; con acelerante sin cloruros, producido en concreto.	m3	142,61	135,00	19.252,35
Replanteo de piedra.h=15cm, emporado con grava.	m2	8,78	126,00	1.106,28
<b>ENCOFRADOS</b>				
Encofrado y desencofrado de losas planas. Desencofrado a los 28 días.	m2	10,78	8,00	86,24
Encofrado de columnas, sección 40x40cm; 4 caras: Hmax = 2.44m.	m2	11,00	70,00	770,00
Encofrado de vigas colgantes, base hasta A=60 cm, H=30cm, desencofrado.	MI	15,02	70,00	1.051,40
<b>ACEROS</b>				
Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2, promedio desde 8mm s 32mm.	Kg	2,45	2.000,00	4.900,00
sum. +instal. Malla electrosoldada d=4.00mm; cuadros 15x15 cm; R84.	m2	2,71	1.725,00	4.674,75
SUM. E INSTALACION CUBIERTA GALVALUMEN e=0,40 mm.	m2	26,50	300,00	7.950,00
Cubierta de policarbonato.	m2	28,28	100,00	2.828,00
Estructuras metálicas, acero a36 en perfiles, flejes y planchas.	Kg	2,59	6.500,00	16.835,00
Sum. Y Colocación de puertas lanford.	m2	76,51	52,00	3.978,52
<b>MAMPOSTERIA</b>				
Mampostería de Ladrillo de obra 12x8x29 con mortero 1.3	m2	20,30	315,00	6.394,50
Enlucido recto manual con mortero 1:3: e=1,5 cm; H<2.00 m, superficies medianas.	m2	9,59	740,00	7.096,60
<b>CONSTRUCCIÓN DE ACABADOS</b>				
Pintura de paredes (int./ext.) colores suaves, calidad Cóndor Permalatex.	m2	3,65	700,00	2.555,00
Instalación de revestimiento cerámico de pisos.	m2	18,66	57,00	1.063,62
Inodoro, clase media, One Piece, BRIGGS, Estratos alargado, blanco.	Unidades	109,89	2,00	219,78
Lavamanos, clase media, de empotrar, BRIGGS, Oakbrook, blanco.	Unidades	70,09	2,00	140,18
Ventanas de aluminio y Vidrio.	m2	82,33	5,00	411,65
Cielo raso fibroglas	m2	39,53	35,00	1.383,55
Puertas de aluminio y Vidrio.	m2	100,78	6,20	624,84
			<b>TOTAL</b>	<b>99.380,15</b>

Fuente: El autor.

**6.2.2 Costos de infraestructura y reducción de impacto ambiental.** El costo de implementación en lo que respecta a los sistemas de agua potable, aguas pluviales, aguas servidas, e instalaciones eléctricas, es de \$ 18.780,00 USD para su construcción.

Tabla 79. Costos de implementos de taller.

<b>SISTEMA HIDROSANITARIO</b>				
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	Global	3.500,00	1,00	3.500,00
<b>SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES</b>	Global	800,00	1,00	800,00
<b>SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS</b>	Global	980,00	1,00	980,00
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	Global	980,00	1,00	13.500,00
			<b>TOTAL</b>	<b>18.780,00</b>

Fuente: El autor.

### 6.3 Costos de equipamientos de taller

**6.3.1 Costos de equipos.** Los costos de los diferentes equipos que se implementarán en el taller, están dados según el número adecuado de herramientas, el costo unitario y el costo total para la adquisición, como se indica en la tabla 80.

Tabla 80. Costos de equipos de diagnóstico para motores.

<b>EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO PARA MOTORES</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	Verificador de fugas en los cilindros.	278,88	278,88
1	Compresímetro para motores.	151,20	151,20
1	Manómetro para presión de aceite.	188,16	188,16
1	Manómetro de presión de combustible	599,00	599,00
		<b>TOTAL</b>	<b>1.217,24</b>

Fuente: El autor.

En la tabla 80 se determina que el valor total de equipos de diagnóstico está en una cantidad de \$ 1.217,24 USD.

Tabla 81. Costos de equipos de mantenimiento.

<b>EQUIPOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	Limpiador de inyectores tipo canister.	361,67	361,67
1	Pistola estroboscópica.	217,28	217,28
<b>TOTAL</b>		<b>578,95</b>	<b>578,95</b>

Fuente: El autor.

Del mismo modo en la tabla 81 se determinó que se necesita \$ 578,95 USD para la adquisición de estos equipos de mantenimiento automotriz. Del mismo modo se determinó que es necesario de \$ 4.892,16 USD para equipos de.

Tabla 82. Costos de equipos de diagnóstico eléctrico.

<b>EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO ELÉCTRICO</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	Scanner automotriz gasolina.	390,88	390,88
1	Scanner automotriz Diesel.	4424,00	4424,00
1	Multímetro general.	77,28	77,28
<b>TOTAL</b>		<b>4.892,16</b>	<b>4.892,16</b>

Fuente: El autor.

**6.3.2 Costos de herramientas.** Del mismo modo se realiza el planteamiento de costos de las herramientas que se va a incorporar al taller automotriz donde se especifica el número de herramientas para cada operario el costo unitario y el total de todas las herramientas para el taller.

Tabla 83. Costos de herramientas.

<b>HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>NOMBRE DE HERRAMIENTAS</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
2	Herramientas de mano.	470,40	940,80
2	Banco de trabajo.	159,99	319,98
2	Gato, soporte de elevación, camilla.	159,99	319,98
2	Soporte de motor.	99,99	199,98
2	Pistola y ratched de impacto.	59,99	119,98
5	Estantería.	139,99	699,95
<b>TOTAL</b>		<b>2.600,67</b>	<b>2.600,67</b>

Fuente: El autor.

En esta tabla se determinó que el costo total de herramientas que se necesita para su adquisición es de \$ 2.600,67 USD.

**6.3.3 Costos de EPP y equipos contra incendios.** En lo referente a EPP y equipos contra incendios se determinó un valor de \$ 490,49 USD.

Tabla 84. Costo de equipos de protección personal.

<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>NOMBRE DE EQUIPO</b>	<b>PRECIO</b>	
		<b>UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
2	Casco protector	8,95	17,90
2	Protector para ojos	3,00	6,00
2	Protector de cara	15,00	30,00
4	Protector auditivo	1,50	6,00
2	Mascarilla para respirar	15,65	31,30
2	Guantes para lavado de vehículos	2,93	5,86
2	Guantes para mecánica	4,23	8,46
3	Calzado para trabajo	34,99	104,97
2	Calado para lavado	35,00	70,00
2	Overol de trabajo	15,00	30,00
6	Extintores	30,00	180,00
		<b>TOTAL</b>	<b>490,49</b>

Fuente: El autor.

#### 6.4 Costos de insumos y repuestos

En este proyecto se ha propuesto tener una bodega o almacén de recambios como se explicó en el Capítulo 3 por tal motivo en esta parte se establecerá el costo de estos artículos, que estarán en dicha zona.

Tabla 85. Insumos para GRAND VITARA SZ.

<b>GRAND VITARA SZ</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	10 GLS.	20W50	22,50	225,00
Filtro de aceite	8 FILTROS	SH-966C	6,50	52,00
Filtro de aire	3 FILTROS	A-1433	5,06	15,18
			<b>TOTAL</b>	<b>292,18</b>

Fuente: El autor.

Tabla 86. Insumos para MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A.

<b>MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	20 GLS.	SAE 15W40	21,28	425,60
Aceite caja de transmisión	12 GLS.	SAE 10WCD	26,60	319,20
Aceite de tandens	40 GLS.	SAE 30CD	26,60	319,20
Aceite de caja de rotación	3 GLS.	SAE 90	24,28	72,84
Aceite hidráulico	12 GLS.	SAE 10 Blanc	22,50	45,00
Filtro de motor	4 FILTROS	6735-51-5142	11,90	47,60
Filtro de combustible	4 FILTROS	LFF5D	17,70	70,80
Filtro de combustible	4 FILTROS	6732-71-612	27,90	111,60
Filtro de aire	2 FILTROS	AF-25964	56,98	113,96
Filtro de agua	1 FILTROS	600-44-1191	32,40	32,40
Filtro de transmisión	2 FILTROS	714-07-28712	132,00	264,00
Filtro hidráulico	2 FILTROS	07063-51100	99,91	199,82
			<b>TOTAL</b>	<b>2.022,02</b>

Fuente: El autor.

Tabla 87. Insumos para CARGADORA WA320-6.

<b>CARGADORA WA320-6</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	30 GLS.	SAE 15W40	21,28	638,40
Aceite caja de transmisión	2 GLS.	T010	35,90	71,80
Aceite de ejes	12 GLS.	AX080	26,60	319,20
Aceite hidráulico	25 GLS.	EO10W30-DH	22,50	562,50
Filtro de aceite	5 FILTROS	LFP780	26,04	130,20
Filtro de combustible	5 FILTROS	FF5612	33,29	166,45
Filtro de combustible	5 FILTROS	FS1242	33,29	166,45
Filtro de aire	2 FILTROS	600-185-4110	61,14	122,28
			<b>TOTAL</b>	<b>2.177,28</b>

Fuente: El autor.

Tabla 88. Insumos para MAZDA B2600CD.

<b>MAZDA B2600CD</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	8 GLS.	20W50	21,28	170,24
Filtro de aceite	6 FILTROS	2849 A	4,61	27,66
Filtro de aire	2 FILTROS	AF 545	39,76	79,52
Filtro de combustible	2 FILTROS	ALG9096-KR	21,36	42,72
			<b>TOTAL</b>	<b>320,14</b>

Fuente: El autor.

Tabla 89. Insumos para RODILLO BW211D-40.

<b>RODILLO BW211D-40</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	10 GLS.	SAE 15W40	21,28	212,80
Aceite de ejes y ruedas	6 GLS.	SAE 90 GL	24,28	145,68
Aceite hidráulico	15 GLS.	EO10W30-DH	22,50	337,50
Filtro de combustible	3 FILTROS	FF5709	54,23	162,69
Filtro del hidráulico	3 FILTROS	FS 19914	150,01	450,03
Filtro de aire exterior	2 FILTROS	05821147	66,92	133,84
Filtro de aire interior	2 FILTROS	05821147	59,55	119,10
Filtro de aceite	3 FILTROS	FP2222	11,94	35,82
			<b>TOTAL</b>	<b>1.597,46</b>

Fuente: El autor.

Tabla 90. Insumos para RETROEXCADADORA CASE 580 4X4.

<b>RETROEXCADADORA CASE 580 4X4</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	25 GLS.	15W40	21,28	532,00
Aceite de convertidor	5 GLS.	TA(331-335)	42,60	213,00
Aceite hidráulico	18 GLS.	ISO 68	22,50	405,00
Filtro de aceite	5 FILTROS	FF5612	11,94	59,70
Filtro de combustible	5 FILTROS	FS 1242	54,23	271,15
Filtro de combustible	5 FILTROS	FS 1242	38,50	192,50
Filtro de aire	2 FILTROS	AF25964	53,36	106,72
Filtro hidráulico	2 FILTROS	HF 6555	73,89	147,78
Filtro racor trampa	2 FILTROS	HF 35151	32,40	64,80
			<b>TOTAL</b>	<b>1.992,65</b>

Fuente: El autor.

Tabla 91. Insumos para MITSUBISHI FR517FDL.

<b>MITSUBISHI FP517FDL</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	42 GLS.	SAE 15W40	21,28	893,76
Aceite de caja	5 GLS.	SAE 90	24,28	121,40
Aceite de hidráulico	10 GLS.	SEA 10 ROJO	22,50	225,00
Aceite de corona	5 GLS.	SAE 140	24,49	122,45
Filtro de aceite	6 FILTROS	FL-1117	16,00	96,00
Filtro de combustible	6 FILTROS	FSL-1117	6,50	39,00
Filtro de combustible	6 FILTROS	FC-1005	5,50	33,00
Filtro de aire	4 FILTROS	AF25964	43,00	172,00
			<b>TOTAL</b>	<b>1.702,61</b>

Fuente: El autor.

Tabla 92. Insumos para NISSAN PKC212EHLB y NISSAN PCK2129AE01.

<b>NISSAN PKC212EHLB</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	23 GLS.	15W40	21,28	489,44
Aceite de caja	5 GLS.	SAE 90	24,28	121,40
Aceite de corona	5 GLS.	SAE 140	24,49	122,45
Filtro de aceite	5 FILTROS	C-6102	36,27	181,35
Filtro de combustible	5 FILTROS	LFF5D	11,02	55,10
Filtro de aire externo	5 FILTROS	F-1805	89,00	445,00
Filtro de aire interno	2 FILTROS	A-1013	49,00	98,00
			<b>TOTAL</b>	<b>1.512,74</b>

Fuente: El autor.

Tabla 93. Insumos para VITARA 5P.

<b>VITARA 5P</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	10 GLS.	20W50	21,28	212,80
Filtro de aceite	8 FILTROS	SH-966C	4,61	36,88
Filtro de aire	3 FILTROS	AF-7911	5,06	15,18
			<b>TOTAL</b>	<b>249,68</b>

Fuente: El autor.

Tabla 94. Insumos para HINO KB 212.

<b>HINO KB 212</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Aceite de motor	23 GLS.	15W40	21,28	489,44
Aceite de caja	5 GLS.	SAE 90	24,28	121,40
Aceite de corona	5 GLS.	SAE 140	24,49	122,45
Filtro de aceite	5 FILTROS	C-6102	12,20	61,00
Filtro de combustible	5 FILTROS	LFF5D	14,20	71,00
Filtro de combustible	5 FILTROS	F-1805	23,80	119,00
Filtro de aire	2 FILTROS	A-1013	120,00	240,00
			<b>TOTAL</b>	<b>1.224,29</b>

Fuente: El autor.

En la siguiente tabla se especifica los costos de repuestos para los mantenimientos preventivos programados que se propone en el presente proyecto para la flota vehicular de GADIMET.

Tabla 95. Costo de repuestos.

<b>REPUESTOS</b>				
<b>REPUESTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>COSTO UNIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Pastillas de freno	2 juego	Grand Vitara	34,90	69,80
Pastillas de freno	2 juego	Grand Vitara SZ	32,50	65,50
Pastillas de freno	2 juegos	Mazda	32,00	64,00
Bujías NGK	5 juegos	BPR5EY	12,00	60,00
Otros insumos	-	-	100,00	100,00
			<b>TOTAL</b>	<b>359,30</b>

Fuente: El autor.

En esta parte se ha incluido un porcentaje del 3 % el que está destinado para imprevistos, repuestos que pueden aparecer durante los mantenimientos, en partes que se pueden encontrar desgastados, rotos, oxidados o defectuosos encontrándolos constantemente en los vehículos del GADIMET, también en el porcentaje se incorpora la inexperiencia, errores de implementación, y al azar.

## 6.5 Costos operativos

En lo referente a los costos operativos se refiere a la mano de obra, en el que se ha realizado un estimado del costo de la mano de obra en el taller, los mismos que están referenciados de la tabla de remuneración salarial del Ilustre municipio de Cañar.

Tabla 96. Costos operativos.

<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>CANT</b>	<b>R. B. U.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
Operario	2	\$ 533,12	\$ 1.066,24	\$ 12.794,88
Ayudante de mecánica	2	\$ 292,00	\$ 584,00	\$ 7.008,00
Jefe de taller	1	\$ 1064,99	\$ 1.064,99	\$ 12.779,88
Programador de mantenimiento	1	\$ 565,47	\$ 565,47	\$ 6.785,64
Bodeguero	1	\$ 565,47	\$ 565,47	\$ 6.785,64
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 46.154,04</b>

Fuente: El autor.

## 6.6 Costos indirectos, agua potable, energía y administrativos.

En la tabla siguiente se establece los costos indirectos tanto de agua potable y energía eléctrica, los que están efectuados en un consumo anual del taller y al consumo que realiza cada una de las personas del taller. En esta parte no se ha considerado los costos de agua debido a que el municipio brinda este servicio por ende no paga el consumo de agua. Además se incorporar gastos o costos indirectos administrativos.

En el caso de costos mensuales de luz, se ha tomado como referencia el consumo que tiene mensualmente el Municipio con el valor de \$ 700, 00 USD promedio y que dividido para 150 personas que trabajan en oficinas, se tiene un estimado de consumo mensual de cada persona de \$ 4,67 USD el que se redondeará a \$ 5,00 USD el que consumirá el taller.

Tabla 97. Estimado de costos.

<b>ESTIMADO DE COSTOS INDIRECTOS OPERATIVOS</b>			
<b>GASTO</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Costo por persona</b>	<b>Costo total anual</b>
Luz	4	\$ 5,00	240,00
Agua	4	\$ 0,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>240,00</b>

Fuente: El autor.

Tabla 98. Estimado de costos administrativos.

<b>COSTOS INDIRECTOS ADMINISTRATIVOS</b>			
<b>GASTO DE OFICINA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Papel (resmas)	2	3,80	7,60
Tinta (cartuchos impresora)	1	50,00	50,00
OTROS	-	-	100,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 157,60</b>

Fuente: El autor.

Tabla 99. Costos de mano de obra indirecta.

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			
<b>M.O. INDIRECTA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>R.B.U</b>	<b>Costo total anual</b>
Jefe de taller	1	\$ 1.064,99	\$ 12.794,88
Programador de mantenimiento	1	\$ 565,47	\$ 6.785,64
Bodeguero	1	\$ 565,47	\$ 6.785,64
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 26.366,16</b>

Fuente: El autor.

## 6.7 Costos totales

Para realizar la suma total de costos, se procederá a identificar tres valores importantes para obtener el resultado.

**6.7.1 Costos operativos.** En estos costos se tomarán en cuenta únicamente los costos de mano de obra directa, siendo en este caso los sueldos de los operarios y ayudantes de mecánica, que están involucrados dentro del proceso de implantación del taller.

Tabla 100. Costo de mano de obra directa.

<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
<b>M.O. DIRECTA</b>	<b>CANT.</b>	<b>R. B. U.</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
Operario	2	\$ 533,12	\$ 12.794,88
Ayudante de mecánica	2	\$ 292,00	\$ 7.008,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 19.802,88</b>

Fuente: El autor.

**6.7.2 Costos totales de Insumos y Repuestos.** En este caso se realizó el listado de los costos totales de los insumos y repuestos que se requieren para brindar el servicio de mantenimiento a los vehículos considerándolos como materia prima para el trabajo a realizar, los que a continuación se indican en la tabla.

Tabla 101. Costo total de insumos y repuestos.

<b>COSTO DE INSUMOS Y REPUESTOS DE TODA LA FLOTA VEHÍCULAR DEL GADIMET</b>	
<b>INSUMOS</b>	<b>COSTOS</b>
MOTONIVELADORA GALEO GD555-3 A	2.022,02
GRAND VITARA SZ	292,18
CARGADORA WA320-6	2.177,28
MAZDA B2600CD	320,14
RODILLO BW211D-40	1.597,46
RETROEXCAVADORA CASE 580 4X4	1.992,65
MITSUBISHI FP517FDL	1.702,61
NISSAN PKC212EHLB y PKC2129AE01	1.512,74
VITARA 5P	249,68
HINO KB 212	1.224,29
<b>REPUESTOS</b>	
Costos de repuestos	359,30
<b>TOTAL</b>	<b>13.450,35</b>

Fuente: El autor.

**6.7.3 Costos indirectos de implantación.** En estos costos se agruparán la mano de obra indirecta, infraestructura, costos indirectos y el equipamiento del taller.

Tabla 102. Costo total de la infraestructura.

<b>COSTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA</b>	
<b>OPERACIONES</b>	<b>COSTOS</b>
Obras preliminares	13.800,69
Costo de obra civil	85.579,46
Sistema hidrosanitario	18.780,00
<b>Subtotal</b>	<b>118.160,15</b>
<b>IVA 12%</b>	<b>14.179,22</b>
<b>TOTAL</b>	<b>132.339,37</b>

Fuente: El autor.

En la siguiente tabla se dispone los costos totales de equipamiento para el taller automotriz.

Tabla 103. Costo de equipamiento.

<b>COSTO TOTAL DE EQUIPAMIENTO</b>	
<b>EQUIPAMIENTO</b>	<b>COSTOS</b>
Equipos de diagnóstico para motores	1.217,24
Equipos de mantenimiento automotriz	578,95
Equipos de diagnóstico eléctrico	4.892,16
Herramientas de mantenimiento automotriz	2.600,67
Equipos de protección personal	490,49
Vehículo del taller	21.990,00
<b>TOTAL</b>	<b>31.769,51</b>

Fuente: El autor.

En la siguiente tabla se indica los costos indirectos tanto operativos, administrativos y mano de obra indirecta.

Tabla 104. Costos indirectos.

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>COSTOS</b>
Estimado de costos indirectos operativos	240,00
Costos indirectos administrativos	157,60
Mano de obra indirecta	26.366,16
<b>TOTAL</b>	<b>26.763,76</b>

Fuente: El autor.

Para con esto realizar la sumatoria de estos tres elementos y obtener los gastos indirectos de implantación.

Tabla 105. Costos totales indirectos de implantación.

<b>COSTOS TOTALES INDIRECTOS DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>COSTOS</b>
<b>COSTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA</b>	<b>132.339,37</b>
<b>COSTO TOTAL DE EQUIPAMIENTO</b>	<b>31.769,51</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>26.763,76</b>
<b>TOTAL</b>	<b>190.872,64</b>

Fuente: El autor.

## 6.8 Sumatoria

Se realiza la suma de mano de obra directa, insumos y repuestos, costos indirectos de implantación, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 106. Costo total de implantación.

<b>COSTO TOTAL DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>ESPECIFICACIÓN</b>	<b>COSTOS</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>19.802,88</b>
<b>COSTO DE INSUMOS Y REPUESTOS DE TODA LA FLOTA VEHÍCULAR DEL GADIMET</b>	<b>13.450,35</b>
<b>COSTOS TOTALES INDIRECTOS DE IMPLANTACIÓN</b>	<b>190.872,64</b>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>224.125,87</b>
<b>OTROS 3 %</b>	<b>6.723,78</b>
<b>TOTAL</b>	<b>230.849,65</b>

Fuente: El autor.

Finalizando con el estudio económico de la propuesta, con el respectivo análisis técnico de todos los aspectos cuantitativos y cualitativos se ha llegado a realizar el estudio económico de todos los elementos que se han propuesto, concluyendo con un valor de \$ 230.849,65 USD el que está acorde a la necesidad que tiene el taller para desarrollar correctamente sus operaciones obteniendo una optimización de tiempo, espacios, recursos, al igual que con la respectiva conciencia ambiental que involucra la implantación de este taller.

## **CAPÍTULO VII**

### **7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 Conclusiones**

Se ha realizado el levantamiento de información, tanto visual y física de los aspectos técnicos del taller, como son infraestructura, equipamiento, impacto ambiental y seguridad en el taller, donde se ha encontrado las deficiencias que tiene el taller para brindar un servicio completo, eficiente y garantizado, además de que no cumple con las normas de seguridad y ambientales que exige un taller, generándose la necesidad urgente de este estudio técnico económico.

Se ha efectuado la propuesta técnica con la finalidad de determinar las áreas de servicio adecuadas que debe tener el taller, basándose en el parque automotor actual y del futuro crecimiento, del mismo considerando la incorporación de un número adecuado de operarios, que en coordinación entre operarios y taller, garantizan un servicio completo, optimizado, ágil y eficiente de todas las operaciones y trabajos que se efectúan en los vehículos del Municipio de El Tambo.

Se ha propuesto la adquisición técnica de equipos y herramienta, necesarios para el taller, esto enfocándose en aspectos cuantitativos y cualitativos, que aseguren cumplir con los trabajos y operaciones que realizan los operarios en las diferentes zonas de trabajo, incluyendo a estos, los equipos de protección personal, fundamentales para la seguridad del operario en su trabajo.

Se propone la implementación de políticas y normas ambientales vigentes en el país, para así tener un manejo responsable de los desechos sólidos que se generan constantemente en el taller, cabe señalar que el taller debe cumplir con las especificaciones técnicas tanto en infraestructura como en equipamiento, cuyo cumplimiento garantizará una reducción del impacto ambiental que pueda generar el mismo.

## **7.2 Recomendaciones**

Destinar el espacio físico única y exclusivamente al taller automotriz, con el fin de que las personas y trabajos pertenecientes a otras dependencias del Municipio, no se vean involucradas en los procesos de servicios y en la posible generación de riesgos laborales al personal del área automotriz.

La incorporación del nuevo personal debe ser capacitado y comprometido basándose en el perfil ocupacional, para que garanticen un trabajo eficiente a la hora de efectuar todos los mantenimientos y operaciones que se proponen en el presente estudio.

Realizar capacitaciones de distinta índole dentro del mantenimiento automotriz y seguridad en el trabajo, para que su formación sea concientizada y comprometida a llevar un orden, limpieza, cuidado, eficiencia y un criterio de responsabilidad frente a los distintos tipos de operaciones y trabajos que se puedan presentar.

Efectuar todas las adquisiciones y construcciones que se proponen en este estudio, referente a equipamiento y zonas de trabajo, con el fin de que se lleven a cabo y de manera correcta, ágil y responsable los trabajos y operaciones en la flota vehicular.

Se encomienda el uso obligatorio y constante de los equipos de protección personal a todas las personas involucradas en el taller, para mejorar el bienestar tanto en salud como en el trabajo a los operarios.

Respetar las señales propuestas como mitigación a los posibles factores de riesgo expuesto en el mapa de riesgos, esto brindará una idea de las responsabilidades y obligaciones que deben cumplir el personal dentro del taller.

Cumplir con las normas propuestas respecto al manejo de los residuos sólidos, las que ofrecen un cuidado al medio ambiente, reduciendo enormemente el impacto ambiental que genera el taller.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág. 21
- [2] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.31-32
- [3] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.32-33-34
- [4] [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:St\\_Peters\\_Garage.JPG](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:St_Peters_Garage.JPG)
- [5] <http://www.vypsa.es/UserFiles/Image/Primer%20taller.jpg>
- [6] <http://www.fotoautos.com.co/Concesionaria-Autos-San-Jorge>
- [7] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.35
- [8] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.44-45
- [9] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística de mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág. 48, 49, 50, 51, 52, 53
- [10] <http://agqautos.com/2010/03/otra-forma-de-ahorrar-en-el-taller/>
- [11] <http://www.transrocamar.com/inicio.php?Idioma=es&Nop=2>
- [12] <http://www.interempresas.net/Naves/MercadoInmobiliario/Ofertas/Detalle.asp?Ref=0/267964>
- [13] <http://www.tallermecanicoterrassa.com/picture/1481/>
- [14] <http://ondo.es/nuestros-talleres/>
- [15] <http://www.infotaller.tv/archivos/boletines/boletin4582.html>
- [16] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.55-56-57

- [17] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág.67,68, 69
- [18] <http://bogotacity.olx.com.co/venta-de-taller-automotriz-iid-175454860>
- [19] [http://www.quebarato.co.ve/taller-automotriz\\_\\_5DD315.html](http://www.quebarato.co.ve/taller-automotriz__5DD315.html)
- [20] <http://www.localiza-t.com/comoserdistribuidorautorizado.htm>
- [21] <http://1.bp.blogspot.com/-5zQViUYsOkg/Tw25EmpHLTI/AAAAAAAAAN4/KYBxo2L6Vjc/s1600/Soft+light.jpg>
- [22] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág. 70-71
- [23] <http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4.pdf>
- [24] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág73-79
- [25] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/te/439.pdf>, Pág1
- [26] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág2
- [27] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág2
- [28] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág4
- [29] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>, Pág. 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17.
- [30] **BACA, G.** Evaluación de proyectos 5ª Edición, pág. 92.
- [31] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2a Edición, Pág. 225-230
- [31] [http://www.mined.gob.sv/apremat/investigaciones/invest\\_22/documento\\_oficisl.pdf](http://www.mined.gob.sv/apremat/investigaciones/invest_22/documento_oficisl.pdf)
- [33] **BACA, G.** Evaluación de proyectos 5ª Edición. Pág. 92.
- [34] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición, Pág. 37

- [35] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2a Edición, Pág. 37
- [36] [http://www.iese.edu/es/files/Normativa%20conciliaci%C3%B3n%20-%20Ecuador\\_tcm5-28832.pdf](http://www.iese.edu/es/files/Normativa%20conciliaci%C3%B3n%20-%20Ecuador_tcm5-28832.pdf)
- [37] <http://www.ignistraining.net/productos.html>
- [38] <http://www.ignistraining.net/tester-fugas-cilindros-leak-down-tester-otc.html>
- [39] <http://www.ignistraining.net/manometros-compresioacuten-motor.html>
- [40] <http://www.ignistraining.net/manometro-presion-aceite-motor-y-transmisioacutenotc.html>
- [41] <http://www.ignistraining.net/manometros-presioacuten-combustible-otc.html>
- [42] <http://www.ignistraining.net/scanner-autonomos-econoacutemicos.html>
- [43] <http://www.ignistraining.net/multimetros.html>
- [44] <http://www.ignistraining.net/limpieza-de-inyectores.html>
- [45] <http://www.ignistraining.net/pistolas-estroboscopicas.html>
- [46] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00931014000P?vName=Stoage+%26+Garage&canme=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00931014000P?vName=Stoage+%26+Garage&canme=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11)
- [47] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17)
- [48] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20)
- [49] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11)
- [50] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3)

- [51] [http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12)
- [52] <http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/camionetas/luv-d-maxdiesel/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>
- [53] <http://www.drleyes.com/page/internacional/documento/4/180/296/Ecuador/Codigo-de-Trabajo/Jornada-de-Trabajo/>
- [54] <http://www.crecenegocios.com/tecnicas-de-motivacion/>
- [55] <http://www.monografias.com/trabajos16/administracion-moderna/administracion-moderna.shtml#EMPOW>
- [56] <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r82517.PDF>
- [57] **GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición. Pág. 268
- [58] <http://www.osha.gov/Publications/osha3173.pdf>
- [59] <http://www.slideshare.net/ALVAREZCCRONNY/ambiente-de-trabajo>
- [60] <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCYQFjAA&url=http%3A%2F%2Factividad.itescam.edu.mx%2Fcourses%2Fmanuales09%2Fconvenios-01%2Fmateriales-de-apoyo%2FConvenio%2520161%2FNormativa-Ecuador.pdf&ei=Y16T6SOPIfhtgfQ4sy2CA&usg=AFQjCNF1mAUcgm9YfQSGYuQGUKgOBFCgnA&sig2=perprDzbCliqu5d9ordfX0w>
- [61] <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCYFjAA&url=http%3A%2F%2Factividad.itescam.edu.mx%2Fcourses%2Fmanuales09%2Fconvenios-01%2Fmateriales-de-apoyo%2FConvenio%2520161%2FNormativa-Ecuador.pdf&ei=-Y16T6SOPIfhtgfQ4sy2CA&usg=AFQjCNF1mAUcgm9YfQSGYuQGUKgOBFCgnA&sig2=perprDzbCliqu5d9ordfX0w>
- [62] [http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS\\_tema\\_5.pdf](http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_tema_5.pdf)
- [63] <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf>

[64] [http://www.google.com.ec/#hl=es&biw=1360&bih=667&sclient=psy-ab&q=clases+de+residuos+segun+las++normas+ecuatorianas&oq=clases+de+residuos+segun+las++normas+ecuatorianas&aq=f&aql=&aql=&gs\\_l=serp.3...279111287810114153131131101010117731595010j27j3j6-113110.frgbld.&pbx=1&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.,cf.osb&fp=379b1aa83385436d](http://www.google.com.ec/#hl=es&biw=1360&bih=667&sclient=psy-ab&q=clases+de+residuos+segun+las++normas+ecuatorianas&oq=clases+de+residuos+segun+las++normas+ecuatorianas&aq=f&aql=&aql=&gs_l=serp.3...279111287810114153131131101010117731595010j27j3j6-113110.frgbld.&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=379b1aa83385436d)

[65] [http://www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

[66] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>

[67] <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>

## **BIBLIOGRAFÍA**

**GONZÁLEZ, J.** Gestión y logística del mantenimiento en automoción 2ª Edición.  
España: Editorial Club Universitario 2009. A-919-2009.

**BACA, G.** Evaluación de proyectos 5ª Edición. México: Editorial McGraw-Hill/  
Interamericana editores, S.A. DE C.V.

**HAROLD KOONTZ Y HEINZ WEHRICH,** Administración una perspectiva global  
México: Editorial McGraw Hill. 12ª Edición, 2004.

**SANZ, Félix.** Diseño Industrial, Editorial Thomson 2002, ISBN 849732076X,  
9788497320764.

**BACA, Gabriel.** Evaluación de proyectos 4ta Edición. Editorial McGraw-Hill, 2001.

**NIEBEL BENJAMÍN W.** Ingeniería Industrial, 11a. Edición. Editorial Alfaomega, 2004.

## LINKOGRAFÍA

### SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD

<http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/439.pdf>

08/01/2012

### HERRAMIENTAS DE TALLER

[http://www.elchapista.com/cinzel\\_chapista.html](http://www.elchapista.com/cinzel_chapista.html)

12/01/2012

### HERRAMIENTAS DE TALLER ELECTROMECÁNICO

[http://www.craftsman.com/shc/s/s\\_10155\\_12602\\_Power+Tools+&+Equipment\\_Equipment\\_Mechanics+Equipment?storeId=10155&sName=Mechanics+Equipment&vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&catalogId=12602&i\\_cntr=1333384377806](http://www.craftsman.com/shc/s/s_10155_12602_Power+Tools+&+Equipment_Equipment_Mechanics+Equipment?storeId=10155&sName=Mechanics+Equipment&vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&catalogId=12602&i_cntr=1333384377806)

02/03/2012

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

<http://www.ugt.es/juventud/guia/cap4.pdf>

02/03/2012

### BANCO DE TRABAJO PARA TALLER

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00931014000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00931014000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Tool+Storage&sName=Mobile+Tool+Cabinets&prdNo=11)

02/03/2012

### CAMILLA, GATO HIDRÁULICO Y SOPORTES DE VEHÍCULO

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950188000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=17)

02/03/2012

## **SOPORTE PARA MOTOR**

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00950341000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=20)

02/03/2012

## **ESTANTERIA DE BODEGA DE RECAMBIO**

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00914901000P?vName=Storage+%26+Garage&cName=Garage+%26+Work+Area&sName=Garage+Storage&prdNo=12)

02/03/2012

## **RATCHET Y PISTOLA DE IMPACTO**

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00916851000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=3)

02/03/2012

## **HERRAMIENTAS MANUALES**

[http://www.craftsman.com/shc/s/p\\_10155\\_12602\\_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11](http://www.craftsman.com/shc/s/p_10155_12602_00935154000P?vName=Power+Tools+%26+Equipment&cName=Equipment&sName=Mechanics+Equipment&prdNo=11)

02/03/2012

## **COMPRESÍMETRO PARA MOTORES A GASOLINA**

<http://www.ignistraining.net/manometros-compresioacuten-motor.html>

25/02/2012

## **MANOMETRO PARA PRESIÓN DE ACEITE**

<http://www.ignistraining.net/manometro-presion-aceite-motor-y-transmisioacuten-otc.html>

25/02/2012

## **MANOMETRO, PRESIÓN DE COMBUSTIBLE**

<http://www.ignistraining.net/manometros-presioacuten-combustible-otc.html>

25/02/2012

## **SCANNER AUTOMOTRIZ**

<http://www.ignistraining.net/scanner-autonomos-econoacutemicos.html>

25/02/2012

## **MULTÍMETRO AUTOMOTRIZ**

<http://www.ignistraining.net/multimetros.html>

25/02/2012

## **CASNISTER OTC**

<http://www.ignistraining.net/limpieza-de-inyectores.html>

25/02/2012

## **PISTOLA ESTROBOSCÓPICA**

<http://www.ignistraining.net/pistolas-estroboscopicas.html>

25/02/2012

## **PRECIO DE GUANTES DE NITRILO**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400330528-guantes-nitrilo-para-lavado-13-t9-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400330528-guantes-nitrilo-para-lavado-13-t9-_JM)

27/02/2012

## **PRECIO DE MASCARA RESPIRATORIA**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400326635-mascara-respiratoria-doble-filtro-marca-libus-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400326635-mascara-respiratoria-doble-filtro-marca-libus-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE TAPONES AUDITIVOS**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10440627-tapones-para-orejas-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10440627-tapones-para-orejas-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE MASCARA PARA SOLDAR**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400324771-mascara-para-soldar-c-2-lentes-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400324771-mascara-para-soldar-c-2-lentes-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE GAFAS DE PROTECCIÓN**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400312941-gafa-de-proteccion-industrial-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400312941-gafa-de-proteccion-industrial-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE CASCOS PROTECTORES**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400348615-impomax-casco-de-seguridad-industrial-tipo-ingeniero-truper-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400348615-impomax-casco-de-seguridad-industrial-tipo-ingeniero-truper-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE GUANTES PARA MECÁNICA**

[http://www.plastydes.com/modules/oledrion/product.php?product\\_id=121](http://www.plastydes.com/modules/oledrion/product.php?product_id=121)

27/02/2012

### **PRECIO DE BOTAS DE CAUCHO**

<http://quito.mundoanuncio.ec/vendo-botas-de-caucho-iid-242305779>

27/02/2012

### **PRECIO DE CALZADO PARA TALLER**

[http://www.craftsman.com/shc/s/s\\_10155\\_12602\\_Lawn+%26+Garden\\_Gear\\_Workboots+%26+Shoes](http://www.craftsman.com/shc/s/s_10155_12602_Lawn+%26+Garden_Gear_Workboots+%26+Shoes)

27/02/2012

### **PRECIO DE ROPA DE TRABAJO PARA ELECTROMECAÁNICA**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10341857-ropa-de-trabajo-overoles-mandiles-camisetas-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-10341857-ropa-de-trabajo-overoles-mandiles-camisetas-_JM)

27/02/2012

### **PRECIO DE ROPA DE TRABAJO PARA LAVADO**

<http://zamora.mundoanuncio.ec/ropa-de-trabajo-y-seguridad-industrial-iid-300601970>

27/02/2012

### **PRECIO DE EXTINTORES**

[http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400290764-extintor-de-polvo-quimico-seco-10-libras-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400290764-extintor-de-polvo-quimico-seco-10-libras-_JM)

27/02/2012

### **REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

<http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CCYQF<jAA&url=http%3A%2F%2Factividad.itsilo.org%2Fcourses%2Fmanuales09%2Fconvenios-oit%2Fmateriales-de-apoyo%2FConvenio%2520161%2FNo%20mativa-Ecuador.pdf&ei=Y16T6SOPIfhtgfQ4sy2CA&usg=AFQjCNF1MaUcgm9YfQSGYuQGUKgOBFcgnA&sig2=perprDzbCliq5d9ordfX0w>

03/03/ 2012

### **AMBIENTE EN EL TRABAJO**

<http://www.slideshare.net/ALVAREZCCRONNY/ambiente-de-trabajo>

04/03/2012

### **TÉCNICAS DE MOTIVACIÓN EMPRESARIAL**

<http://www.crecenegocios.com/tecnicas-de-motivacion/>

15/03/2012

## **NORMAS OSHAS**

[http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS\\_tema\\_5.pdf](http://www.conectapyme.com/files/publica/OHSAS_tema_5.pdf)

18/03/2012

## **LAS 9 S DE CALIDAD**

<http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r82517.PDF>

23/03/2012

## **NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL DEL ECUADOR**

<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf>

23/03/2012

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

[http://www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

06/04/2012

## **CHEVROLET LUV D-MAX, DATOS TÉCNICOS**

<http://www.chevrolet.com.ec/vehiculos/modelos-showroom/camionetas/luv-d-max-diesel/especificaciones-tecnicas/caracteristicas.html>

17/04/2012