



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER ESPECIALIZADO
EN VEHÍCULOS A DIESEL EN LA CIUDAD DE
RIOBAMBA”**

PAREDES FREIRE LEONEL SEBASTIÁN

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2012-11-09

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

LEONEL SEBASTIÁN PAREDES FREIRE

Titulada:

**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
TALLER ESPECIALIZADO EN VEHÍCULOS A DIESEL EN LA CIUDAD DE
RIOBAMBA”**

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

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Ing. Marco Santillán Gallegos

DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Carlos Santillán Mariño
DIRECTOR DE TESIS

ASESOR DE TESIS

Ing. Ramiro Cepeda Godoy

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: LEONEL SEBASTIÁN PAREDES FREIRE

TÍTULO DE LA TESIS: “ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER ESPECIALIZADO EN VEHÍCULOS A DIESEL EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

Fecha de Examinación: 2014-01-30

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán Gallegos PRESIDENTE TRIB. DEFENSA			
Ing. Carlos Santillán Mariño DIRECTOR DE TESIS			
Ing. Ramiro Cepeda Godoy 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.

Ing. Marco Santillán Gallegos
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

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

Leonel Sebastián Paredes Freire

DEDICATORIA

A mi Dios por darme la fuerza necesaria para enfrentarme a todos los problemas que se han presentado en el transcurso de mi vida personal y estudiantil.

A mi tierna e incansable Madre, Naí Freire, por su amor, comprensión, infinita paciencia y apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida personal y estudiantil. Y sobre todo por guiarme y enseñarme que lo más importante en esta vida es la familia.

A mi querido Padre, Leonel Paredes Palacios, por ser mí ejemplo de perseverancia, superación, honradez y rectitud. Te dedico padre esta tesis por haberme enseñado que un buen padre no es quien le da lo que sus hijos le piden, sino quien les da lo que necesitan.

A mi adorado Hermano, Jorge Luis Paredes Freire por su apoyo incondicional, por sus consejos, por su ejemplo, por motivarme y sobre todo por enseñarme que un buen estudiante no es quien más logros alcanza, sino quien lo demuestra cuando más se necesita.

A mis amigos sin excluir a ninguno, pero en especial a Carmen, Fernando, Juan Fernando, Marcelo, Nelson, Rodrigo; mil gracias por acompañarme en esta etapa de mi vida, por todos los momentos vividos.

A Sofía (+) a su espíritu sensible y bondadoso que con su hermosa sonrisa desde el cielo me mira.

Leonel Paredes Freire

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis padres y a mi hermano por ser los pilares más importantes de mi vida, ya que este logro es el resultado de su esfuerzo y mi dedicación.

A la Sra. Claudia Buenaño por toda la ayuda, consejos e ideas que me supo brindar en el transcurso de la elaboración de este proyecto.

A la Sra. Carmen Hernández Alvares por toda la paciencia y apoyo incondicional que me brindó en el transcurso de mi vida estudiantil y personal.

Al Sr. Nelson Paz por todas las palabras de aliento, ayuda y consejos que me supo ofrecer en el transcurso de mi vida estudiantil y personal.

A mis profesores que a lo largo de la carrera me supieron inculcar su conocimiento, valores y deseos de superación.

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Automotriz por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de obtener una profesión.

Leonel Paredes Freire

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes	2
1.2 Justificación	3
1.2.1 <i>Justificación técnica</i>	3
1.2.2 <i>Justificación socio – económica</i>	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 Introducción al mantenimiento automotriz	6
2.1.1 <i>Mantenimiento correctivo</i>	6
2.1.2 <i>Mantenimiento preventivo</i>	7
2.1.3 <i>Mantenimiento predictivo</i>	7
2.1.4 <i>Mantenimiento proactivo</i>	7
2.2 Tipos de servicios de mantenimiento	7
2.2.1 <i>Motor</i>	7
2.2.2 <i>Sistema de distribución</i>	10
2.2.3 <i>Sistema de alimentación de aire</i>	10
2.2.4 <i>Turbocompresor o turbo cargador</i>	10
2.2.5 <i>Intercooler</i>	11
2.2.6 <i>Sistema de alimentación de combustible</i>	12
2.2.7 <i>Sistema de inyección o bombas de inyección diesel</i>	13
2.2.7.1 <i>Sistema de inyección de bomba lineal</i>	13
2.2.7.2 <i>Sistema de inyección de bomba rotativa</i>	14
2.2.7.3 <i>Sistema de inyección de bomba unitaria, UPS</i>	15
2.2.7.4 <i>Sistema de inyección de bomba inyector, UIS</i>	16
2.2.7.5 <i>Sistema de inyección diesel de riel común, CRS</i>	16
2.2.8 <i>Sistema de refrigeración</i>	17
2.2.9 <i>Sistema de lubricación</i>	18
2.2.10 <i>Sistema eléctrico</i>	18
2.2.11 <i>Sistema de transmisión</i>	19
2.2.12 <i>Sistema de suspensión</i>	20
2.2.13 <i>Sistema de dirección</i>	21
2.2.14 <i>Sistema de frenado</i>	22
2.3 Organización y procedimientos de mantenimiento	23
2.4 Tipo de infraestructura y equipos	24
2.5 Estudio de factibilidad	28
2.6 Estudio de pre factibilidad	28
2.6.1 <i>Estudio de mercado</i>	29
2.6.2 <i>Estudio tecnológico</i>	29
2.6.3 <i>Estudio financiero</i>	30
2.6.3.1 <i>Periodo de recuperación de la inversión, PRI</i>	30
2.6.3.2 <i>Valor actual neto, VAN</i>	31
2.6.3.3 <i>Rentabilidad</i>	31
2.6.3.4 <i>Tasa interna de retorno, TIR</i>	32
2.6.3.5 <i>Relación costo beneficio, B/C</i>	32
2.6.3.6 <i>Punto de equilibrio</i>	33

2.6.4	<i>Estudio de normativas y reglamentaciones</i>	33
2.7	Direccionamiento estratégico de la empresa	33
2.7.1	<i>Misión</i>	34
2.7.2	<i>Visión</i>	34
2.7.3	<i>Políticas</i>	35
2.7.4	<i>Valores</i>	35
2.8	Procesos	36
2.8.1	<i>Clasificación de procesos</i>	37
2.8.2	<i>Diagrama de procesos</i>	38
2.8.3	<i>Diseño de los procesos</i>	39
2.8.4	<i>Manual de procesos</i>	39
2.8.5	<i>Diagrama de flujo</i>	40
2.8.6	<i>Reglas para la construcción de un diagrama de flujo</i>	44
2.9	Distribución de planta	44
2.9.1	<i>Clases de distribuciones en planta</i>	47
2.10	Seguridad industrial, higiene y control ambiental	47
2.10.1	<i>Generalidades</i>	47
2.10.2	<i>Seguridad industrial</i>	48
2.10.3	<i>Seguridad en el trabajo</i>	48
2.10.4	<i>Cuidado ambiental</i>	48
2.10.5	<i>Medio ambiente</i>	48
2.10.6	<i>Impacto ambiental</i>	48

3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

3.1	Caracterización de la empresa	49
3.2	Servicios, clientes y proveedores	49
3.2.1	<i>Servicios</i>	49
3.2.2	<i>Clientes</i>	50
3.2.3	<i>Proveedores</i>	50
3.3	Misión	52
3.4	Visión	52
3.5	Políticas	52
3.6	Estudio de mercado	53
3.6.1	<i>Necesidad de información</i>	54
3.6.2	<i>Planteamiento del problema</i>	54
3.6.3	<i>Objetivos del estudio</i>	54
3.6.3.1	<i>Objetivo general</i>	54
3.6.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	55
3.6.4	<i>Investigación y recopilación de datos</i>	55
3.6.4.1	<i>Estructura de la encuesta correspondiente a la competencia</i>	56
3.6.5	<i>Resultados obtenidos en la realización de la encuesta</i>	59
3.6.5.1	<i>Tiempo de funcionamiento del establecimiento</i>	59
3.6.5.2	<i>Servicios prestados por los establecimientos de la competencia</i>	60
3.6.5.3	<i>Capacidad física y operativa de los establecimientos de la competencia</i>	61
3.6.5.4	<i>Expectativas de alianzas estratégicas de la competencia</i>	66
3.6.5.5	<i>Cantidad de servicios prestados y subcontratados por los establecimientos</i>	67
3.6.5.6	<i>Equipos y herramientas especiales con los que cuenta la competencia</i> ...	68
3.6.5.7	<i>Cantidad de personal y expectativa de capacitación del mismo</i>	70
3.6.6	<i>Análisis de los vehículos a diesel que existen y circulan en el Ecuador</i> ...	72
3.6.7	<i>Selección de la población meta</i>	74
3.6.8	<i>Servicios propuestos</i>	76

3.6.9	<i>Análisis de demanda</i>	77
3.6.10	<i>Análisis de oferta</i>	88
3.6.11	<i>Demanda insatisfecha</i>	95
3.6.12	<i>Segmentación del mercado</i>	96
3.6.12.1	<i>Mercado objetivo</i>	97
3.6.13	<i>Mezcla de mercadotecnia</i>	98
3.6.13.1	<i>Servicio</i>	100
3.6.13.2	<i>Precio</i>	101
3.6.13.3	<i>Plaza</i>	102
3.6.13.4	<i>Publicidad y promoción</i>	103
3.6.14	<i>Matriz FODA estratégica</i>	103
3.7	<i>Estudio tecnológico</i>	105
3.7.1	<i>Ingeniería básica del proyecto</i>	105
3.7.1.1	<i>Distribución física</i>	106
3.7.2	<i>Ingeniería especializada</i>	112
3.7.2.1	<i>Procesos a realizarse por ENGINE TRUCK'S</i>	112
3.7.2.2	<i>Equipos y herramientas empleados para la prestación de servicios</i>	115
4.	ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS	
4.1	<i>Diseño de los procesos</i>	116
4.1.1	<i>Procesos de los servicios seleccionados</i>	116
4.1.1.1	<i>Reparación y calibración de la bomba CRDI</i>	117
4.1.1.2	<i>Reparación y calibración de la bomba rotativa</i>	121
4.1.1.3	<i>Reparación y calibración de la bomba lineal</i>	124
4.1.1.4	<i>Limpieza y calibración de inyectores mecánicos</i>	127
4.1.1.5	<i>Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos</i>	129
4.1.1.6	<i>Diagnóstico computarizado de fallas o averías</i>	131
4.1.1.7	<i>Diagnóstico de averías eléctricas y sustitución de elementos eléctricos...</i>	132
4.1.1.8	<i>Reparación del turbo cargador</i>	134
5.	DISEÑO Y EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA	
5.1	<i>Factores analizados en el diseño de la planta</i>	137
5.2	<i>Factores considerados para una buena distribución de planta</i>	139
5.3	<i>Tipos de distribución</i>	140
5.4	<i>Distribución de planta</i>	141
5.5	<i>Selección de herramientas y equipos</i>	142
6.	ESTUDIO FINANCIERO	
6.1	<i>Inversión requerida</i>	188
6.1.1	<i>Inversión fija</i>	188
6.1.2	<i>Depreciación de activos fijos</i>	193
6.1.3	<i>Activos diferidos</i>	195
6.1.4	<i>Capital de trabajo</i>	195
6.2	<i>Presupuestos de ingresos, costos y gastos</i>	196
6.2.1	<i>Presupuesto de ingresos</i>	196
6.2.2	<i>Presupuesto de costos directos de prestación de servicios</i>	199
6.2.3	<i>Costos indirectos de prestación de servicios</i>	199
6.3	<i>Fuentes de financiamiento</i>	203
6.3.1	<i>Estructura de financiamiento</i>	204
6.4	<i>Estados financieros proyectados</i>	207
6.5	<i>Determinación del punto de equilibrio</i>	212
6.6	<i>Evaluación financiera</i>	214

6.6.1	<i>Tasa mínima atractiva de retorno, TMAR</i>	214
6.6.2	<i>Valor actual neto, TMAR</i>	214
6.6.3	<i>Tasa interna de retorno, TIR</i>	215
6.6.4	<i>Periodo de recuperación de la inversión, PRI</i>	215
6.6.5	<i>Relación beneficio-costo, B/C</i>	216

7. PROPUESTA PARA LA SEGURIDAD, HIGIENE Y CONTROL AMBIENTAL

7.1	Seguridad industrial e higiene laboral	218
7.1.1	<i>Propuesta de seguridad industrial</i>	218
7.1.1.1	<i>Señalización</i>	219
7.1.1.2	<i>Equipos de protección personal</i>	224
7.1.2	<i>Seguridad vial</i>	228
7.1.2.1	<i>Recomendaciones para la señalización en pisos</i>	231
7.1.3	<i>Sistemas de extinción</i>	232
7.1.3.1	<i>Tipos de fuego y agentes extintores</i>	233
7.1.4	<i>Organización de la evacuación</i>	235
7.1.5	<i>Higiene</i>	236
7.2	Cuidado ambiental	237
7.2.1	<i>Política ambiental</i>	237
7.2.2	<i>Impacto ambiental</i>	238

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1	Conclusiones	244
8.2	Recomendaciones	245

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Proveedores.....	50
2 Porcentaje de establecimientos por servicio prestado.....	61
3 Clasificación de los vehículos a diesel según sus dimensiones.....	73
4 Matriz de selección para la población meta.....	74
5 Alternativas y criterios.....	75
6 Matriz de selección para la población meta normalizada.....	75
7 Resultado de la valoración de alternativas.....	75
8 Compañías/Cooperativas y unidades de transporte urbano de pasajeros.....	80
9 Compañías/Cooperativas y unidades de transporte intraprovincial de pasajeros.....	80
10 Compañías/Cooperativas y unidades de transporte interprovincial de pasajeros.....	81
11 Total de compañías/cooperativas y unidades de transporte interprovincial, intraprovincial y urbano de pasajeros.....	82
12 Unidades de transporte de pasajeros por marca.....	82
13 Compañías/Cooperativas y unidades de transporte de carga liviana.....	84
14 Compañías/Cooperativas y unidades de transporte de carga pesada.....	85
15 Total de compañías/cooperativas y unidades de transporte de carga liviana y pesada.....	86
16 Unidades de transporte de carga por marca.....	87
17 Establecimientos de mantenimiento y reparación automotriz que forma parte de la competencia en la ciudad de Riobamba.....	90
18 Servicios prestados por los establecimientos de mantenimiento y reparación automotriz existentes en la ciudad de Riobamba.....	91
19 Servicios correspondientes a las áreas investigadas.....	92
20 Matriz de selección para servicios propuestos.....	93
21 Alternativas.....	93
22 Criterios.....	94
23 Matriz de selección para servicios propuestos normalizada.....	94
24 Resultado de la valoración de alternativas.....	94
25 Demanda insatisfecha en función de unidades que requieren servicio.....	96
26 Mezcla de Mercadeo para ENGINE TRUCK´S.....	98
27 Precios por prestación de servicio de ENGINE TRUCK´S.....	102
28 Matriz FODA ENGINE TRUCK´S.....	104
29 Áreas del centro de mantenimiento y reparación.....	111
30 Lista de herramientas.....	143
31 Lista de herramientas.....	144
32 Lista de herramientas.....	145
33 Lista de herramientas.....	146
34 Lista de herramientas.....	147
35 Lista de herramientas.....	148
36 Lista de herramientas.....	149
37 Lista de herramientas.....	150
38 Lista de herramientas.....	151
39 Lista de herramientas.....	152
40 Lista de herramientas.....	154
41 Lista de herramientas.....	155
42 Lista de herramientas.....	156
43 Lista de herramientas.....	157
44 Lista de herramientas.....	158

45	Lista de herramientas.....	159
46	Lista de herramientas.....	160
47	Lista de herramientas.....	161
48	Lista de herramientas.....	162
49	Lista de herramientas.....	163
50	Lista de herramientas.....	164
51	Lista de herramientas.....	165
52	Lista de herramientas.....	166
53	Lista de herramientas.....	167
54	Lista de herramientas.....	168
55	Lista de herramientas.....	169
56	Lista de herramientas.....	171
57	Lista de equipos.....	172
58	Lista de equipos.....	173
59	Lista de equipos.....	174
60	Lista de equipos.....	175
61	Lista de equipos.....	176
62	Lista de equipos.....	178
63	Lista de equipos.....	179
64	Lista de equipos.....	180
65	Lista de equipos.....	181
66	Lista de equipos.....	182
67	Lista de equipos.....	183
68	Lista de equipos.....	186
69	Lista de equipos.....	187
70	Presupuesto de activos fijos de herramientas y equipos.....	188
71	Presupuesto de activos fijos de equipos de computación.....	191
72	Presupuesto de activos fijos de equipos de oficina.....	191
73	Presupuesto de activos fijos de muebles y enseres del área administrativa.....	192
74	Presupuesto de activos fijos terreno.....	192
75	Presupuesto de activos fijos infraestructura.....	192
76	Depreciación de activos fijos.....	193
77	Depreciación dentro 6 años.....	194
78	Activos diferidos.....	195
79	Amortización de activos diferidos.....	195
80	Capital de trabajo.....	196
81	Resumen de inversiones.....	196
82	Precios y frecuencias iniciales del proyecto.....	197
83	Ingresos anuales proyectados.....	198
84	Costos directos de prestación de servicio.....	199
85	Costos indirectos de prestación de servicio.....	199
86	Gastos administrativos y de ventas.....	200
87	Proyección de costos.....	201
88	Fuentes de financiamiento.....	203
89	Amortización del crédito directo CFN.....	204
90	Balance general ENGINE TRUCK 'S.....	207
91	Estado de pérdidas y ganancias.....	208
92	Proyección de flujo de caja de ENGINE TRUCK 'S.....	210
93	Punto de equilibrio.....	213
94	Valor actual neto de ENGINE TRUCK 'S.....	215
95	Periodo de recuperación de la inversión ENGINE TRUCK 'S.....	216
96	Relación B/C ENGINE TRUCK 'S.....	216
97	Colores de contraste NTE INEN 439:1984.....	220
98	Especificaciones sobre los colores y formas de las señales de seguridad.....	222
99	Señales de prohibición.....	223

100	Señales de obligación.....	223
101	Señales de información o de salvamento.....	223
102	Señales de peligro/advertencia.....	224
103	EPP recomendados para cada área de trabajo de la empresa.....	227
104	Clases de fuego y agentes extintores.....	233
105	Clasificación de residuos.....	241

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
1	Motor de combustión interna a diesel.....	8
2	Elementos de un motor de combustión interna.....	9
3	Sistema de distribución de un motor de combustión interna.....	10
4	Componentes del turbo cargador.....	11
5	Esquema de trabajo entre el intercooler y turbo cargador.....	12
6	Componentes del sistema de alimentación de combustible.....	13
7	Bomba lineal de inyección.....	14
8	Bomba rotativa de inyección.....	15
9	Sistema de bomba unitaria, UPS.....	15
10	Sistema de bomba inyector, UIS.....	16
11	Sistema de inyección diesel de riel común, CRS.....	17
12	Sistema de refrigeración.....	18
13	Componentes principales del sistema de lubricación.....	18
14	Sistema de transmisión.....	20
15	Sistema de suspensión.....	21
16	Sistema de dirección hidráulico.....	22
17	Sistema de frenos de un vehículo a diesel.....	23
18	Ejemplo de mapa de procesos.....	37
19	Simbología para diagramas de flujo.....	42
20	Diagrama de flujo de comprobación de inyectores.....	43
21	Pregunta 1 de la encuesta.....	60
22	Pregunta 3 de la encuesta.....	62
23	Pregunta 3.1 de la encuesta.....	63
24	Pregunta 3.2 de la encuesta.....	64
25	Pregunta 3.3 de la encuesta.....	65
26	Pregunta 4 y 5 de la encuesta.....	67
27	Pregunta 6 y 7 de la encuesta.....	68
28	Pregunta 8.1 de la encuesta.....	69
29	Pregunta 8.2 de la encuesta.....	70
30	Pregunta 9 y 10 de la encuesta.....	72
31	Sector Liribamba, zona norte de la ciudad de Riobamba.....	89
32	Logotipo de ENGINE TRUCK´S.....	100
33	Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba CRDI.....	117
34	Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba rotativa.....	121
35	Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba lineal.....	124
36	Diagrama del proceso de limpieza y calibración de inyectores mecánicos.....	127
37	Diagrama del proceso de limpieza y comprobación de inyectores electrónicos.....	129
38	Diagrama del proceso de diagnóstico computarizado de fallas o averías.....	131
39	Diagrama del proceso de diagnóstico de averías eléctricas y sustitución de elementos eléctricos.....	132
40	Diagrama del proceso de reparación del turbo cargador.....	134
41	Colores de seguridad y su significado.....	220
42	Pisos industriales.....	230
43	Impacto ambiental.....	239
44	Sistema de manejo de residuos.....	240
45	Clasificación de desechos.....	242
46	Ejemplo de ubicación de recipientes para el manejo de desechos.....	243

SIMBOLOGÍA

FNC_n	Flujos Netos de Caja en un periodo	USD
$(1+i)^n$	Tasa de descuento en un periodo	-
I_0	Inversión inicial	USD
F_t	Flujo de efectivo para un periodo de tiempo	USD
i	Tasa de descuento que se prevé para el proyecto	%
n	Último periodo de espera de flujo de efectivo	años
CFT	Costos fijos totales	USD
CVT	Costos variables totales	USD
VT	Ventas totales	USD
Kd	Costo de deuda (tasa de interés del préstamo)	%
Ke	Costo de capital (tasa impuesta por los inversionistas del proyecto)	%
t	Tipo marginal de gravamen	%
D/V	Coefficiente de endeudamiento (deuda/valor del proyecto)	-
E/V	Coefficiente de capital (capital propio/valor del proyecto)	-
CrV	Cromo vanadio	CrV
Hz	Hertz	hz
HP	HorsePower	HP
HRc	Unidad de dureza del filo de Rockwell	HRc
HV	Unidad de dureza Vickers	HV
CFM	Pies cúbicos por minuto	CFM
Psi	Libra por pulgada cuadrada	Psi
W	Watts	W
mV	miliVoltio	mV
mA	miliAmperio	mA
Di	Diámetro interno	m
P	Potencia	w
r	Radio	m
T	Torque	Nm
V	Voltaje	V

LISTA DE ABREVIACIONES

A.C.P.M.	Aceite combustible para motores
ANT-CH	Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo
B/C	Relación Costo Beneficio
CA	Corriente alterna
CD	Corriente Directa
CFN	Corporación Financiera Nacional
CFT	Costos Fijos Totales
CO ₂	Dióxido de carbono
CRDI	Sistema de Inyección de Riel Común (Common Rail DirectInjection)
CT	Costos Totales
CVT	Costos Variables Totales
EFQM	Modelo Europeo de Excelencia Empresarial
E.M.D	Establecimiento de Mecánica de Diesel
EN	Normas Europeas
EPP	Equipos de protección personal
FNC	Flujo Neto de Caja
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	International Standardization Organization
LOTTTSV	Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
OT	Orden de Trabajo
PE	Punto de Equilibrio
PRI	Periodo de Recuperación de la Inversión
SRI	Servicio de Rentas Internas
TIR	Tasa Interna de Retorno
TMAR	Tasa Mínima Atractiva de Retorno
UEC	Unidad electrónica de control
UIS	Sistema de bomba inyector (Unit Inyector System)
UPS	Sistema de bomba unitaria (UnitPumpSystem)
VAN	Valor Actual Neto

LISTA DE ANEXOS

- A** Encuesta sobre el desempeño de los Talleres de mantenimiento y reparación automotriz a diesel en la ciudad de Riobamba
- B** Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones
- C** Ficha de registro vehicular
- D** Proforma de servicios/repuestos
- E** Orden de Trabajo
- F** Norma INEN 878
- G** Pictogramas de las señales de seguridad
- H** Hoja Técnica NERSEAL®
- I** Hoja Técnica DURAFLOOR® 750

RESUMEN

Se ha diseñado e implementado un Laboratorio de Sistemas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel para la empresa ENGINE TRUCK'S – Riobamba, con la finalidad de proporcionar a la ciudad un Taller de servicios automotrices especializado en vehículos a diesel.

La información recopilada para el desarrollo de esta investigación en una primera fase a través de una encuesta y observación del mercado, permitió obtener datos indispensables de niveles de competitividad y de regulaciones municipales y ambientales. Con un análisis técnico sobre los factores de localización el sitio seleccionado para la instalación del Laboratorio de Sistemas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación es en la ciudad de Riobamba. Así mismo, el estudio determinó el detalle de equipos y herramientas, procesos de los servicios y distribución óptima de áreas.

El presupuesto para la inversión del proyecto es de 291.000,00 dólares, el análisis de flujos proyectados a 6 años permitió realizar la evaluación económica con los siguientes resultados: VAN: 17.804,58 USD, TIR: 20,03%, TMAR: 15,71% y B/C: 1,94. Al observar los valores de estos parámetros podemos decir que la inversión es viable ya que se comenzará a recibir utilidades a partir del primer año de funcionamiento de la empresa; y, sobre todo al concretar su implementación se genera dinamismo económico en el sector y posibilita soluciones técnicas en el área de mantenimiento y reparación automotriz especializada.

Los beneficios provenientes del proyecto, se extienden también en la aplicación de directrices y lineamientos de seguridad industrial, higiene y control ambiental, que encaminan a la empresa a un desarrollo económico, saludable y armonioso con la naturaleza. Dentro del mejoramiento continuo, se recomienda aplicar las orientaciones de esta investigación para que en el futuro la empresa pueda expandir sus servicios.

ABSTRACT

A diesel fuel injection system laboratory and a diesel fuel automotive repair and maintenance shop have been designed and implemented for the ENGINE TRUCK'S Enterprise in Riobamba so that this city can have an automotive service shop specialized in diesel fuel vehicles.

First, information was gathered by means of a survey and market observation getting essential data about competition, municipal and environmental regulation levels. Having analyzed location factors technically, Riobamba was chosen for both the diesel fuel injection system laboratory and the diesel fuel automotive repair and maintenance shop implementation. Likewise, this study determined the equipment and tool detail, service processes and right area distribution.

The project investment budget is 291.000,00 dollars. Cash flow analysis projected to 6 years allowed evaluating economically the following results: NPV: 17.840,58 USD, IRR: 20,03%, MARR: 15,71% and B/C: 1,94. By observing these parameter values, investment is viable due to profits will be gotten by the first year of the enterprise running; and, overall economic development in the sector will be generated when completing the implementation providing technical solutions in the automotive repair and maintenance area.

Project benefits involve the industrial safety, hygiene and environmental control guideline application allowing the enterprise to develop economically, wholesomely and balanced with the environment. In the continuous improvement, it is recommended to apply the investigation guidelines so that the enterprise may spread its services.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, en la Avenida Leónidas Proaño y Caribes, se encontrará ubicado el Laboratorio y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz especializado en vehículos a diesel, de la Micro empresa denominada ENGINE TRUCK´S. En dichos Laboratorios y Talleres de mantenimiento y reparación se realizara la reparación de distintos vehículos: livianos, semi pesados y pesados a diesel entre estos últimos buses del tipo inter provinciales, intraprovinciales y urbanos, pertenecientes al cantón de Riobamba.

ENGINE TRUCK´S, además contara con un taller de servicio de Mantenimiento integral de vehículos a diesel, el mismo que será equipado con equipos e instrumentos tecnológicos necesarios para cumplir con calidad y responsabilidad, especialmente garantizando todos los trabajos encomendados y requeridos por el parque automotor del cantón Riobamba, mismo que se encuentra en constante crecimiento; el personal recibirá constante capacitación, de acuerdo con los distintos avances tecnológicos en el campo automotor, estos factores hacen que el taller de mantenimiento automotriz mantenga políticas de modernización de los servicios y la optimización de los procesos involucrados con los tiempos y movimientos de cada una de sus actividades en el ámbito de las responsabilidades de sus empleados.

En lo referente al laboratorio, serán equipos de última tecnología en el área de sistemas de inyección diesel abarcando la comprobación y verificación del conjunto de inyectores, bombas de inyección, turbos entre otros componentes electrónicos que son partes fundamentales de los sistemas anteriormente mencionados.

1.1 Antecedentes

Los motores diesel utilizan como combustible A.C.P.M (aceite combustible para motores), además son utilizados especialmente en vehículos utilitarios es decir, automotores para servicios en los cuales ejercen gran fuerza, por ejemplo, camiones, buses, busetas, todo terreno, etc.

El motor diesel inyecta gasóleo a muy alta presión dentro de un cilindro en cuyo interior, el pistón ha comprimido el aire a razones de 1:15 y 1:22. En comparación con sus competidores el combustible utilizado no es volátil, que ofrece una mayor resistencia al incendio, que tiene mayor energía calorífica por litro de producto al ser mayor su peso específico, y que es más barato que la gasolina o los gases licuados del petróleo, butano y propano.

Una característica muy importante del motor diesel es la gran inercia de las piezas en movimiento. Esto se ve claramente en los motores estacionarios que giran a un bajo número de vueltas. Esta gran inercia se traduce en una puesta en marcha muy lenta, pero también en un tiempo de parada muy dilatado, aumentando cuanto mayor es el volante del motor.

De acuerdo a los resultados de estudios preliminares, se establece que la ciudad de Riobamba no cuenta o es limitada la existencia de talleres especializados en el **MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS A DIESEL**; en los pocos existentes, no se realizan comprobaciones y pruebas para partes electrónicas diesel; no hacen el mantenimiento integral de los vehículos a diesel que contempla el mantenimiento y reparación de sistemas de inyección diesel en especial en los sistemas modernos electrónicos; factores que combinados con una falta de servicio adecuado, optimo y eficiente, que satisfaga los requerimientos de mantenimiento de equipo pesado y del cliente; hacen que se considere por parte de la Ing. Carmen Hernández, el estudio técnico y económico para la creación de taller automotriz que a futuro se denominará **ENGINE TRUCK'S** y que estará ubicado en la Av. Leónidas Proaño y Caribes, sector norte, barrio Liribamba; cuyo objetivo será atender al parque automotor relacionado con vehículos a diesel pesados y livianos, y su finalidad brindar mantenimiento de acuerdo a los diferentes requerimientos de los equipos a diesel pertenecientes a la ciudad de Riobamba y de otras ciudades de acuerdo a las solicitudes.

Este taller deberá contar con los equipos, herramientas y especialistas para atender, los diferentes tipos de sistemas diesel de vehículos livianos, semi-pesados y pesados, especializándose en el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de vehículos diesel como camionetas, todoterrenos, camiones semi-pesados y pesados, principalmente de buses tanto urbanos, inter cantonales e inter provinciales; los cuales sufren un crecimiento sostenido en concordancia con la demanda de los diferentes sectores de la ciudad de Riobamba y del resto del país.

Dentro de la organización óptima del taller se resaltarán un enfoque técnico a evitar: problemas con el almacenamiento temporal de equipos y maquinaria, ordenamiento, limpieza de zonas de trabajo, señalización e iluminación de áreas locales y generales del taller; en lo referente a la planificación se tomará en cuenta las exigencias actuales de parte de los órganos reguladores de la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, aplicación de normas y manuales de seguridad, planes de contingencia, elementos de protección personal para los trabajadores, manejo de los desechos de los lubricantes, planes de capacitación y otros.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación técnica. En la actualidad el mantenimiento ha ido adquiriendo una importancia creciente; los adelantos tecnológicos han impuesto un mayor grado de mecanización y automatización de la producción, lo que exige un incremento constante de la calidad en los servicios de mantenimiento, que brinden la gran posibilidad de alcanzar un alto nivel de confiabilidad a fin de que este pueda responder adecuadamente a los requerimientos del servicio que prestan en la ciudad y de la provincia.

Está demostrado que las organizaciones eficientes tienen un excelente sistema de mantenimiento. La reconversión de la actividad de mantenimiento debe verse, como la adopción de un sistema que se adapte a las necesidades de cada empresa y particularmente a las características y el estado técnico del equipamiento con que cuentan las mismas.

Por esta razón, con este proyecto se pretende determinar la factibilidad de la realización del taller de mantenimiento integral de vehículos a diesel, por medio del estudio técnico

y económico, recomendaciones de higiene y seguridad automotriz que cumpla con las exigencias modernas de manera técnica y especializada.

Desde el punto de vista profesional el tema se justifica en cuanto se podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Automotriz además de aportar en la mejora de las prestaciones de los vehículos a diesel, y contribuir al desarrollo dentro de la sociedad generando plazas de trabajo; siempre conservando el criterio serio, tecnificado, perfeccionista y ambientalista que caracteriza en sí a un ingeniero automotriz de la ESPOCH.

1.2.2 *Justificación socio – económica.* Con la realización de este proyecto: “Estudio Técnico-Económico, para la Implementación de un Taller especializado en vehículos a diesel en la ciudad de Riobamba.” se atenderá con asesoría especializada y técnica para la organización, adecuación, funcionamiento y puesta en marcha del taller especializado, en concordancia con los requerimientos del dueño del taller y de acuerdo a los avances tecnológicos en el campo.

1.3 **Objetivos**

1.3.1 *Objetivo general.* Realizar el Estudio Técnico-Económico, para Implementar un Taller especializado en vehículos a diesel en la ciudad de Riobamba.

1.3.2 *Objetivos específicos:*

Determinar los mercados potenciales en los campos de mantenimiento-automotriz, como en la comprobación de elementos electromecánicos relacionados a mecánica a diesel.

Elegir las mejores opciones de equipamiento e infraestructura para el mantenimiento especializado de vehículos a diesel.

Elaborar el análisis financiero correspondiente con la finalidad de garantizar la puesta en marcha del proyecto.

Recomendar las normas de seguridad en el taller con el fin de evitar accidentes e incidentes y aumentar la seguridad para el personal en el área de mantenimiento, al igual que en el área del laboratorio de pruebas de sistemas de inyección diesel.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción al mantenimiento automotriz

El mantenimiento automotriz varía según la aplicación para la cual se utilice el vehículo, clasificándose en cuatro tipos los mismos que se encuentran relacionados directamente con el momento y el tiempo en que se realiza el chequeo, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha y en función a los recursos que son utilizados, por lo que se tiene:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento proactivo

2.1.1 *Mantenimiento correctivo.* Considerado como el tipo de mantenimiento al que no se quiere llegar, aparece luego de ocurrida una falla o avería en el vehículo, siendo esta una consecuencia directa de un mal funcionamiento del mismo o de que éste deje de funcionar de forma adecuada, además trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas imprevistas del vehículo
- Aparecen costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que es frecuente que se presente el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado
- El tiempo estimado en el cual el vehículo estará fuera de operación es impredecible

2.1.2 *Mantenimiento preventivo.* Es aquel que tiene lugar antes de que el equipo o vehículo presente una falla o avería, por ser el resultado de una planificación, está presupuestado y es realizado bajo condiciones controladas.

Características que presenta este tipo de mantenimiento:

- El mantenimiento preventivo se lo programa dependiendo el kilometraje de funcionamiento del vehículo y por las horas del mismo
- Se ejecuta siguiendo un programa previamente elaborado, en el cual se detalla el procedimiento a seguir y las actividades a realizar
- Facilita a la empresa llevar un control de averías y posibles desperfectos, mediante un historial de todos los vehículos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de cada vehículo

2.1.3 *Mantenimiento predictivo.* Se basa en predecir la falla o daño a componentes, sustentado en mediciones de ciertas características de operación como son vibraciones, temperaturas, humedad, análisis de aceites, etc. Está enfocado a evitar que el equipo falle en cualquier momento.

2.1.4 *Mantenimiento proactivo.* Este tipo de mantenimiento es una técnica dirigida principalmente a la identificación y corrección de las causas que originan las fallas de los vehículos, esta técnica implementa soluciones que atacan la causa de los problemas no los efectos. A través de este estudio se pretende disminuir tanto el presupuesto, al igual que la necesidad de mantenimiento y reparación al controlar sus causas.

2.2 Tipos de servicios de mantenimiento

El servicio de mantenimiento automotriz consta de la atención a los distintos sistemas y elementos que componen un vehículo los cuales son:

2.2.1 *Motor.* Un motor de combustión interna es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por un combustible, está compuesto por varios elementos y sistemas los cuales cumplen una función específica, estos a su vez trabajan coordinadamente para el correcto funcionamiento del

motor. De acuerdo con su funcionamiento pueden ser de 2 y 4 tiempos o carreras las cuales son: admisión-compresión y expansión-barrido de gases en el caso del motor de 2 tiempos; admisión, compresión, expansión y escape en el caso del motor de 4 tiempos. Los motores de combustión interna emplean como combustible principalmente el diesel y la gasolina.

Figura 1. Motor de combustión interna a diesel

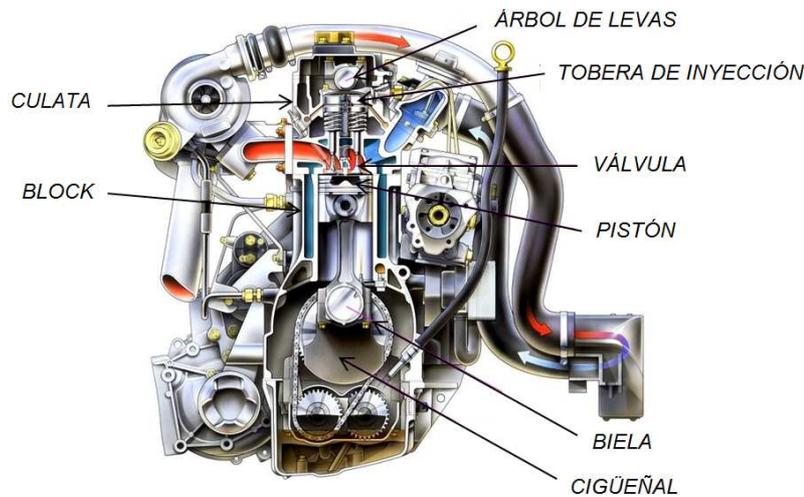


Fuente: <http://www.blogicars.com/2011/01/motores-diesel-motores-que-gastan-poco-combustible/>

Un motor diésel basa su funcionamiento, mediante auto ignición del combustible causada por la elevada temperatura, producto de la alta compresión del aire que se encuentra confinado en la cámara de combustión, estas condiciones se producen en el tiempo de compresión, el diésel es inyectado a la cámara de combustión a una presión superior a la del aire presente en la misma, lo cual genera un autoencendido y esta combustión ocasiona que el gas contenido en la cámara se expanda, impulsando el pistón hacia abajo, la biela transmite este movimiento al cigüeñal, al que hace girar, transformando el movimiento alternativo lineal del pistón en un movimiento de rotación obteniendo energía mecánica a partir de la energía química del combustible.

En general todos los motores cuentan con sistemas y elementos comunes, los cuales cumplen un trabajo específico dentro del funcionamiento del motor.

Figura 2. Elementos de un motor de combustión interna



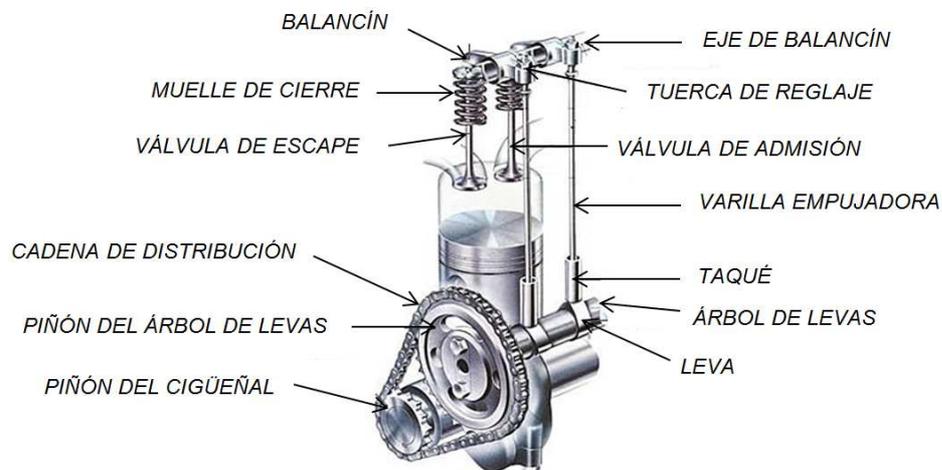
Fuente: <http://mundo-del-automovil.blogspot.com/2013/09/1a-evolucion-del-motor-diesel.html>

A continuación se presenta a breves rasgos los elementos de un motor de combustión interna:

- *Block o bloque de cilindros.* Es un elemento estructural en el cual van acoplados y montados los distintos elementos, mecanismos y sistemas que componen el motor.
- *Pistones.* Son los émbolos del cilindro y su función es transmitir la energía química del combustible hacia al cigüeñal mediante la biela.
- *Bielas.* Son los elementos que reciben el movimiento lineal del pistón y lo transmiten hacia el cigüeñal.
- *Cabezote o culata.* Es el elemento que controla los gases de combustión y el caudal del gas en el interior del motor, la circulación del combustible y la refrigeración del motor.
- *Cigüeñal.* Es un eje donde se encuentran dispuestos muñones y contrapesos de inercia, recibe el movimiento del pistón a través de las bielas transformándose así el movimiento lineal alternativo en movimiento rotatorio.
- *Eje de levas y mecanismo de válvulas.* Son los encargados de controlar el momento exacto en el cual debe producirse el cierre y apertura de las válvulas de admisión y escape en cada uno de los cilindros.

2.2.2 Sistema de distribución. Este sistema se encarga de regular la apertura y cierre oportunos de las válvulas de admisión para permitir la entrada de aire y el de las válvulas de escape para la salida de gases de los cilindros luego de haberse producido la combustión, de la misma forma determina el momento adecuado del inicio y finalización de la inyección del combustible, esta coordinación de acciones se realiza a través de piñones, bandas, engranajes y poleas, elementos que hacen posible la sincronización del giro de los dos principales ejes que gobiernan el funcionamiento del motor, el eje de levas y el cigüeñal.

Figura 3. Sistema de distribución de un motor de combustión interna



Fuente: <http://jeroitim.blogspot.com/2013/02/motores-de-combustion-interna-en.html>

2.2.3 Sistema de alimentación de aire. Al interior de los cilindros del motor ingresa el aire de la atmosfera debidamente filtrado, en una cantidad que depende de varios factores como son la aspiración de los pistones, la presión atmosférica, etc. La necesidad de filtrar el aire en estos motores es la de preservar los elementos internos en movimiento y las superficies en contacto. Debido que el aire lleva siempre en suspensión impurezas como el polvo; si se introduce en los cilindros polvo causaría ralladuras sobre sus paredes, desgastándolos, dando lugar a un desajuste que llevaría consigo una pérdida de presión en la compresión y el paso del combustible al aceite, diluyéndolo y perdiendo su viscosidad.

2.2.4 Turbocompresor o turbo cargador. Una manera en la cual un motor diesel desarrolle un mayor rendimiento con menos combustible, consiste en incorporar un

turbo cargador que fuerce el aire dentro del motor a una presión atmosférica más alta. El turbo cargador consta de una turbina y un compresor acoplados en un solo eje, soportada en bujes o cojinetes radiales, rodeado por un soporte o cubo y dos cubiertas una del compresor y otra de la turbina.

Figura 4. Componentes del turbo cargador



Fuente: <http://www.automecanico.com/auto2007/turbo2.html>

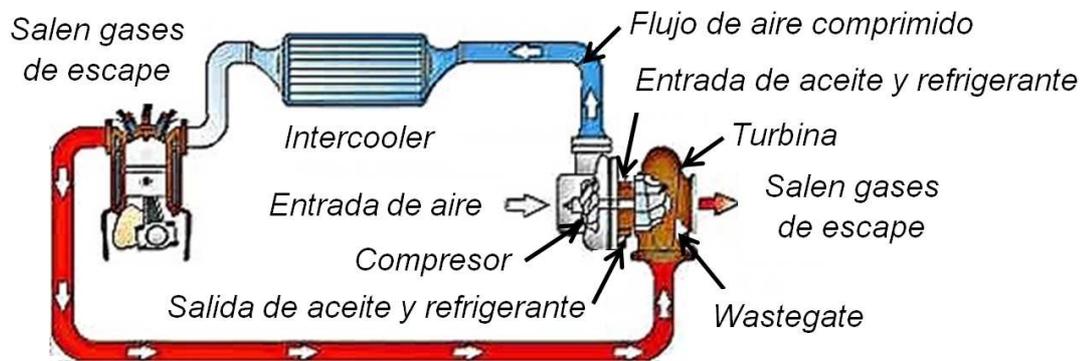
El funcionamiento del turbo cargador se produce luego de la combustión, los gases del escape penetran en la caja donde se encuentra la turbina y ejercen fuerza a las hélices de la misma haciéndola girar, después continúan su camino hacia el sistema convencional de escape.

En el lado opuesto del eje de la turbina se encuentra el compresor del turbo, este último absorbe aire de la presión atmosférica y lo comprime para aumentar esta presión. Seguidamente, el aire comprimido es enviado al múltiple de admisión y a los cilindros. Un momento antes de que se inicie la carrera de admisión, el aire limpio penetra en las cámaras de combustión, esto contribuye a que desaparezca cualquier residuo de gas y se enfríen las cabezas de los cilindros, los pistones y las válvulas.

2.2.5 Intercooler. El intercooler es un intercambiador (radiador) aire-aire o aire-agua. El aire ingresa al intercooler recorriendo toda su estructura, con lo cual se produce una transferencia de calor desde sus conductos hacia el ambiente exterior, al salir el aire reduce su temperatura y así la masa de aire que ingresa al cilindro será mayor, lo que deriva una mayor potencia en la combustión. Los gases de escape debido a esa

combustión rica hacen que el turbo trabaje a mayor régimen, por lo que este ciclo se repite.

Figura 5. Esquema de trabajo entre el intercooler y turbo cargador



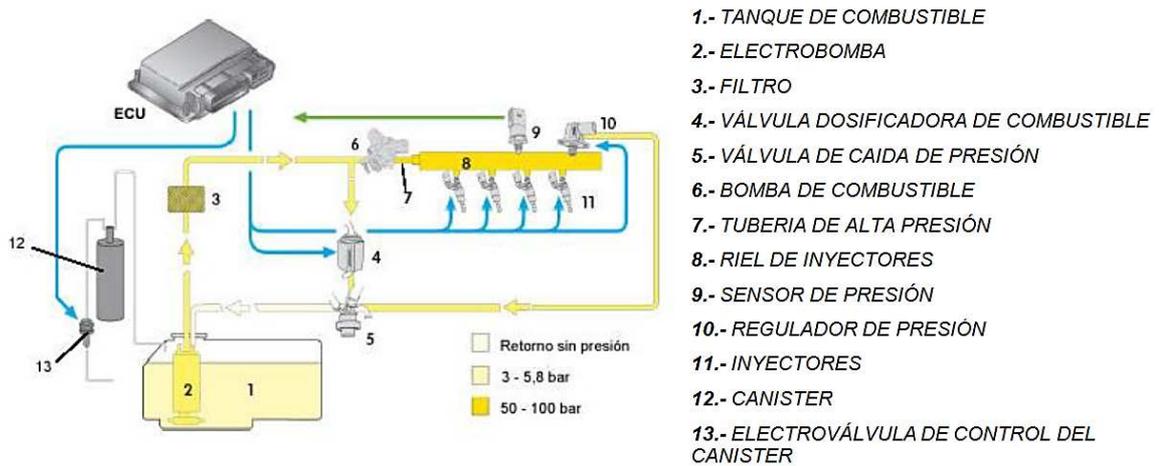
Fuente: http://blogs.eluniversal.com.mx/weblogs_detalle5818.html

2.2.6 Sistema de alimentación de combustible. Este sistema tiene la misión de proveer al motor de combustible en condiciones adecuadas desde su depósito hacia una bomba de inyección debidamente filtrado y libre de impurezas. A continuación en la bomba de inyección se presuriza el combustible para luego ser inyectado y pulverizado dentro de la cámara de combustión a través de los inyectores, de esta manera, el combustible se mezcla con el aire comprimido a gran presión y temperatura, generándose su auto ignición. El sistema de alimentación de combustible cuenta con dos circuitos los cuales son:

Circuito de baja presión, encargado de conducir al combustible desde el depósito hacia la bomba de inyección. Consta de un tanque o reservorio, pre filtros de combustible, conductos de ida, filtro de combustible, bomba de suministro (que puede ser de tipo mecánico o eléctrico) y conductos de retorno de combustible.

Circuito de alta presión, que es el encargado de presurizar, distribuir e inyectar el combustible, pulverizándolo dentro de la cámara de combustión en los distintos cilindros en el momento indicado. Consta de una bomba de inyección, conductos de alta presión e inyectores.

Figura 6. Componentes del sistema de alimentación de combustible



Fuente: http://www.aficionadosalamecanica.net/inyeccion_directa1.htm

2.2.7 *Sistemas de inyección o bombas de inyección diesel.* En la actualidad existen diferentes sistemas de inyección diesel, tales como: la bomba lineal, bomba rotativa, bombas de inyección individuales, de elementos bomba inyector y sistema de conducto común, etc.

Es importante destacar que en los sistemas anteriormente mencionados, pese a presentar diferencias en su funcionamiento, los elementos básicos que los constituyen son similares y cumplen con una función determinada, la cual es generar las condiciones adecuadas para la correcta combustión del diésel, en el interior de los cilindros del motor.

2.2.7.1 *Sistema de inyección de bomba lineal.* Este sistema de inyección está constituido por una bomba de tipo volumétrico, la cual proporciona por cada cilindro del motor de un elemento de bombeo que consta de cilindro de bomba y de émbolo de bomba. Los elementos de bombeo son émbolos, los cuales son accionados por un eje de levas sincronizado con la rotación del motor y retornan a su posición inicial por medio de un muelle de recuperación.

Los elementos de bombeo están dispuestos en línea dentro de la bomba, el caudal que es impulsado en cada carrera varía según el ángulo de giro que se imponga a ellos, al estar engranados a una cremallera la cual es accionada por una varilla de accionamiento unida al cable de aceleración.

Figura 7. Bomba lineal de inyección



Fuente: http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Diesel/Sistemas_de_Inyecci%C3%B3n_Diesel.pdf

2.2.7.2 Sistema de inyección de bomba rotativa. El sistema de inyección de bomba rotativa, requiere de tolerancias y especificaciones muy estrictas para obtener las características de inyección deseadas. En concepto y apariencia son totalmente diferentes de las conocidas bombas en línea. Principalmente porque utiliza sólo un pistón para los diversos cilindros del motor y de igual forma a través de un sólo orificio, hace el control de la inyección en cada cilindro. Con el movimiento rotativo del pistón, el orificio coincide con la línea de alta presión conectada a un inyector específico, ese movimiento coordina la secuencia de inyección.

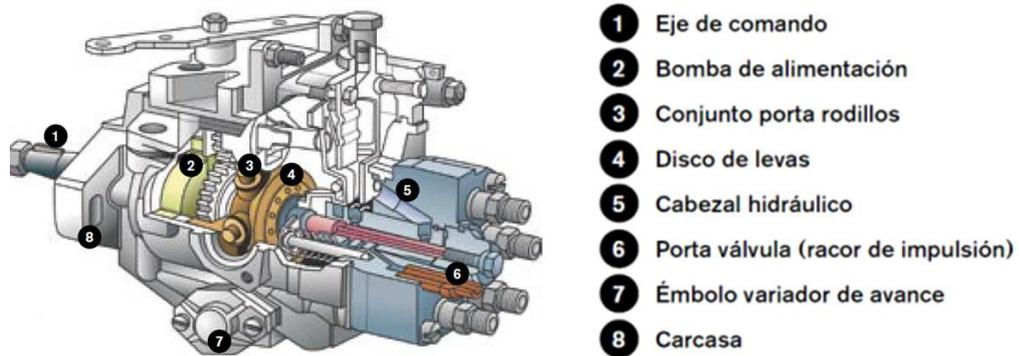
Las bombas rotativas son lubricadas por el propio combustible dentro de la bomba, razón por la cual se aconseja cambiar los filtros en el periodo adecuado, ya que así se garantiza mayor durabilidad de los componentes internos de la bomba.

Normalmente las bombas rotativas soportan altas revoluciones. Además su vida útil depende de las reparaciones que tolere y de la calidad de los componentes utilizados en la reparación.

Los componentes que normalmente se sustituyen en este tipo de bombas son:

- Cabezal hidráulico
- Disco de levas
- Eje de comando
- Émbolo variador de avance

Figura 8. Bomba rotativa de inyección



Fuente: http://www.catalogobosch.com/BibliotecaPDF_es/Diesel/Sistemas_de_Inyecci%C3%B3n_Diesel.pdf

2.2.7.3 Sistema de inyección de bomba unitaria, UPS. Este sistema de inyección de bomba unitaria, posee para cada cilindro del motor una bomba de alta presión conectada directamente al porta tobera del respectivo cilindro. Esta bomba se acciona por el eje de comando del motor, comprimiendo el combustible.

Por medio del accionamiento electrónico, la unidad de comando acciona la válvula electromagnética que libera el paso de combustible bajo alta presión al inyector. El comando electrónico es precisamente calculado para cada condición de revolución y carga, asegurando el mejor funcionamiento del motor.

Figura 9. Sistema de bomba unitaria, UPS

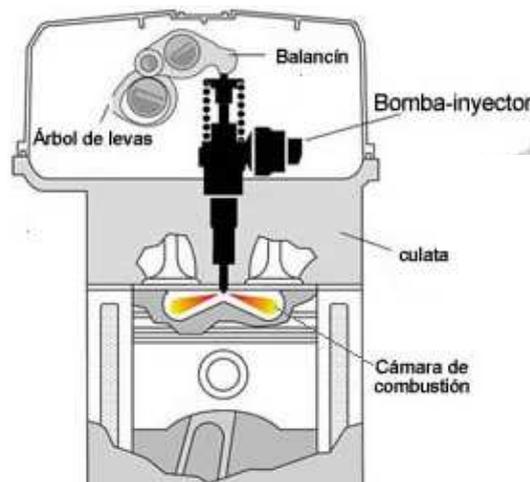


Fuente: http://macanicadiesel.blogspot.com/2008_07_01_archive.html

2.2.7.4 Sistema de inyección de bomba inyector, UIS. El sistema UIS integra la bomba de alta presión y la tobera en una sola unidad compacta para cada cilindro del motor. El sistema reemplaza el conjunto porta tobera de los sistemas convencionales, dispensando el uso de las cañerías de alta presión, lo que posibilita alcanzar elevados valores de presión.

Cada unidad inyectora está instalada en la culata del motor y realiza la inyección de combustible directamente en cada cilindro, se controla la inyección por medio de una válvula electromagnética de accionamiento rápido y a su vez controlada por la unidad de comando electrónica, que determina el mejor momento y el volumen adecuado de combustible que va a ser inyectado para cada condición de funcionamiento del motor, de acuerdo a las informaciones obtenidas a través de los diversos sensores instalados en el motor, proporcionando un funcionamiento eficiente y seguro, que incluye funciones de diagnóstico del sistema.

Figura 10. Sistema de bomba inyector, UIS

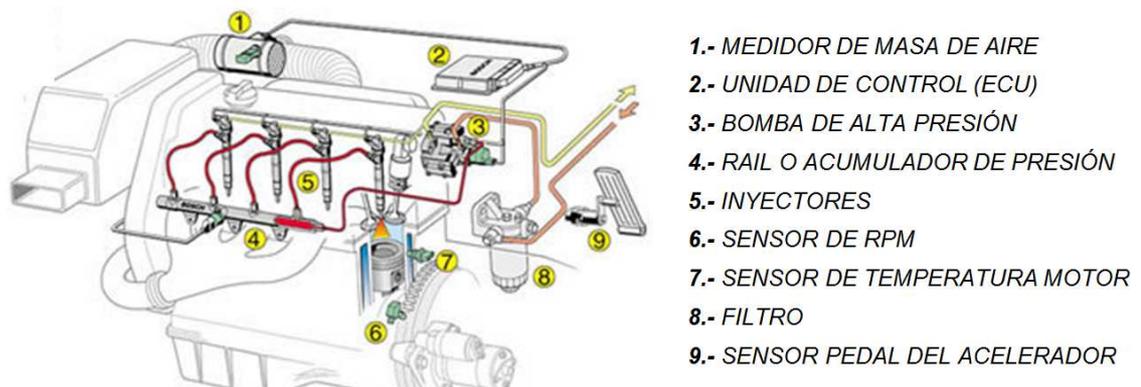


Fuente: <http://cperezautomotriz2013ctplm.blogspot.com/2012/09/inyeccion-electronica-gasolina.html>

2.2.7.5 Sistema de inyección diesel de riel común, CRS. En este sistema de inyección diésel, la generación de presión y la inyección de combustible están separadas, lo que significa que la bomba genera la alta presión que está disponible para todos los inyectores a través de un tubo distribuidor común, que puede ser controlada independiente de la revolución del motor.

La presión del combustible al inicio y final de la inyección son precisamente calculados por la unidad de comando a partir de la información obtenida de los diversos sensores instalados en el motor, lo que proporciona excelente desempeño, bajo ruido y la mínima emisión de gases contaminantes, este sistema totalmente flexible puede ser instalado en autos de pasajeros hasta camiones y buses.

Figura 11. Sistema de inyección diesel de riel común, CRS

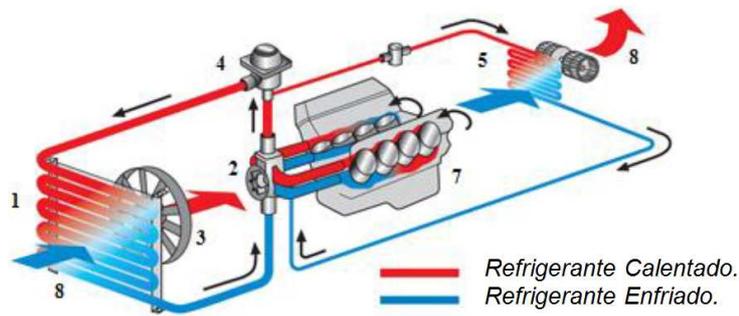


Fuente: <http://www.taringa.net/posts/autos-motos/14987784/Motor-Diesel-Sistema-Riel-Comun.html>

2.2.8 Sistema de refrigeración. Es el encargado de recoger el calor de las partes críticas y mantenerlo dentro de los rangos de temperatura preestablecidos para su óptimo funcionamiento.

El motor de combustión interna es un motor térmico que para funcionar usa el poder calórico de los combustibles. Este funcionamiento requiere de una temperatura general del motor regulada, por lo tanto será el sistema de refrigeración quien se encargue de enfriar los puntos más calientes constantemente tales como: la cámara de combustión, la parte más alta del cilindro, la cabeza del pistón, las válvulas de admisión y escape. Al circular el líquido refrigerante por el interior del motor absorbe el calor de él. Este líquido debe ser a su vez enfriado a fin de evitar que alcance su punto de ebullición, para que pueda seguir evacuando el calor del motor. El refrigerante calentado en el motor es conducido a través de conductos (mangueras) a un intercambiador de calor (radiador), para transferir por radiación su calor a la atmósfera. (ROJAS, 2002)

Figura 12. Sistema de refrigeración

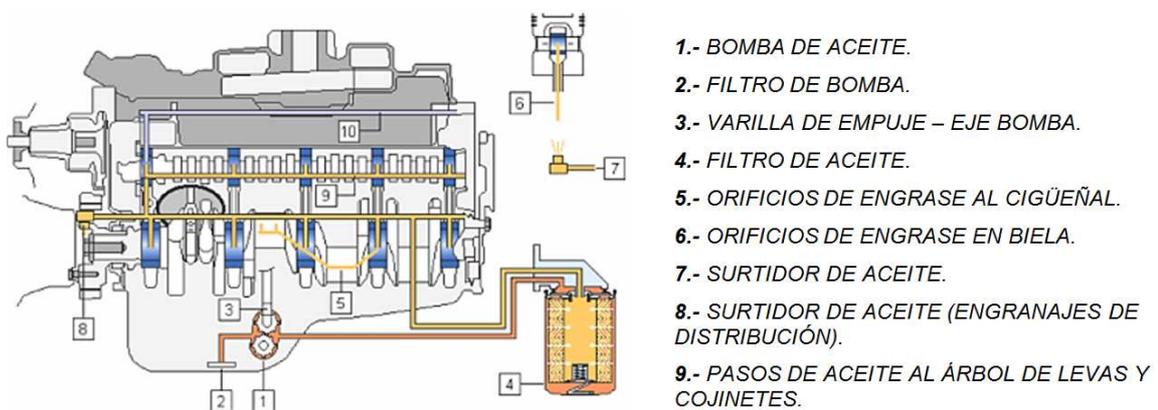


- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1.- RADIADOR DE REFRIGERANTE | 5.- INTERCAMBIADOR DE CALOR |
| 2.- BOMBA DE REFRIGERANTE | 7.- MOTOR |
| 3.- VENTILADOR DE RADIADOR | 8.- CORRIENTE DE AIRE |
| 4.- TERMOSTATO | |

Fuente: <http://www.mitaller.com/content/sistema-enfriamiento-del-motor>

2.2.9 Sistema de lubricación. En el motor la lubricación es uno de los factores más importantes para lograr el buen funcionamiento del mismo, tiene como objetivo formar una película de aceite entre las piezas móviles del motor, con el fin de reducir su rozamiento y temperatura. El lubricante que se emplea es aceite mineral o sintético, debe poseer propiedades adecuadas de densidad, viscosidad, estanqueidad, punto de fluidez, punto de ignición, acidez, etc. Las cuales son requeridas en función del tipo de motor y condiciones de funcionamiento del mismo.

Figura 13. Componentes principales del sistema de lubricación



- | |
|--|
| 1.- BOMBA DE ACEITE. |
| 2.- FILTRO DE BOMBA. |
| 3.- VARILLA DE EMPUJE – EJE BOMBA. |
| 4.- FILTRO DE ACEITE. |
| 5.- ORIFICIOS DE ENGRASE AL CIGÜEÑAL. |
| 6.- ORIFICIOS DE ENGRASE EN BIELA. |
| 7.- SURTIDOR DE ACEITE. |
| 8.- SURTIDOR DE ACEITE (ENGRANAJES DE DISTRIBUCIÓN). |
| 9.- PASOS DE ACEITE AL ÁRBOL DE LEVAS Y COJINETES. |

Fuente: ANDRINO, Juan. 2011. Mecánica y entretenimiento simple del automóvil

2.2.10 Sistema eléctrico. Este sistema tiene como misión disponer de energía eléctrica suficiente y en todo momento a través de los circuitos que correspondan

reglamentariamente de alumbrado y señalización, y de otros, que siendo optativos, colaboran en comodidad y seguridad. El sistema eléctrico lo componen los siguientes elementos y circuitos:

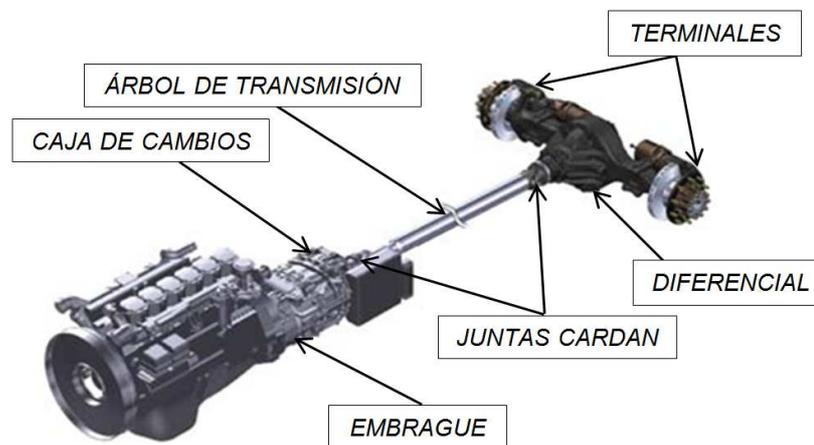
- *Batería.* Proporciona energía eléctrica al vehículo, partiendo de una energía química producida por la reacción de un electrolito (disolución de agua destilada y ácido sulfúrico), principalmente con el motor parado.
- *Circuito de carga.* Para reponer la energía de la batería que consume el automóvil, se recurre a un generador de corriente alterna movido por el cigüeñal mediante una correa que a su vez mueve la bomba de agua.
- *Circuito de encendido.* Es el encargado de producir la chispa en las bujías (vehículos diesel livianos) para que se inflame la mezcla carburada en los cilindros.
- *Circuito de arranque.* Para arrancar el motor del vehículo es preciso hacerlo girar a unas 50 r.p.m. lo cual se consigue con el motor de arranque al recibir corriente directamente de la batería.
- *Circuito de iluminación y otros.* Las luces, radio, bocinas, etc., toman la corriente de la batería, por lo que no hay que abusar de ellos cuando no funciona el motor para evitar la descarga de la batería.
- *Circuito electrónico para la inyección de combustible.* Este circuito es predominante para la combustión, aquí interviene la UEC (Unidad Electrónica de Control) que es la que manda la señal para la dosificación del combustible por medio de los inyectores.
- *Circuito para las bujías de caldeo.* Este circuito se presenta solamente en motores diesel, ya que estos motores requieren calentar el aire al entrar en la cámara para lograr la combustión por medio de la alta compresión.

2.2.11 Sistema de transmisión. Para que un vehículo se desplace, es necesaria una cadena cinemática que traslade el movimiento de giro del cigüeñal a las ruedas. Este conjunto de elementos se denomina *sistema de transmisión* además de trasladar el movimiento de giro, varía la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas. Esta relación varía en función de las exigencias debidas a la carga transportada y el perfil de la

calzada. Según sea la relación de transmisión, el eje secundario de la caja de velocidades puede girar a menos revoluciones, a las mismas o a más revoluciones que el cigüeñal.

Así pues el sistema de transmisión es el conjunto cinemático encargado de trasladar la energía del cigüeñal a las ruedas, pudiendo variar la relación de transmisión entre ambos elementos. Es importante resaltar que al desmultiplicar las revoluciones del cigüeñal se produce un aumento de par proporcional. Por ejemplo, si el cigüeñal gira a 1.000 r.p.m. y el árbol de transmisión lo hace a 500 r.p.m., se ha aumentado el par al doble de su valor inicial. (ANDRINO, 2011)

Figura 14. Sistema de transmisión



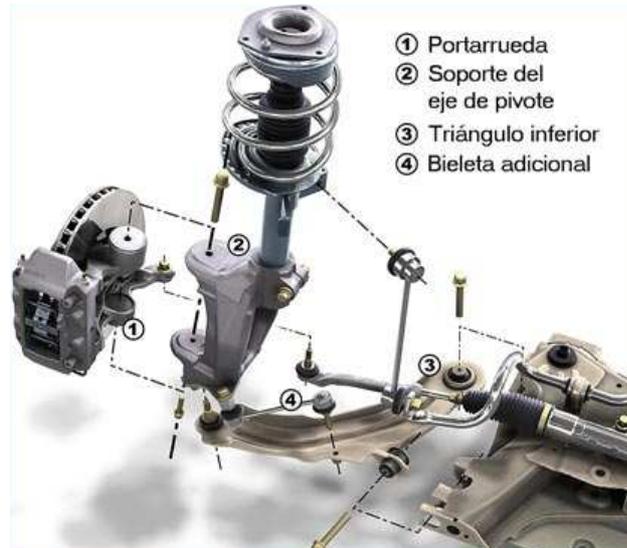
Fuente: ANDRINO, Juan. 2011. Mecánica y entretenimiento simple del automóvil

2.2.12 Sistema de suspensión. La misión de este sistema mecánico en cualquier vehículo es proporcionar un desplazamiento más cómodo para los pasajeros y contribuir en todo momento a la mayor estabilidad del vehículo. Para cumplir estos objetivos deberá tener dos cualidades importantes: elasticidad, que evita que las desigualdades del terreno se transmitan al vehículo en forma de golpes secos, y amortiguación, que impide un balanceo excesivo.

Componen el sistema de suspensión los neumáticos, las ballestas o muelles y los amortiguadores. Los neumáticos absorben las desigualdades pequeñas del terreno, evitando que se transmitan vibraciones a la carrocería, las ballestas o muelles (según los casos) absorben las desigualdades grandes del terreno, evitando que a la carrocería se

transmitan golpes fuertes y los amortiguadores frenan las oscilaciones de las ballestas o muelles producidas por las grandes desigualdades del terreno.

Figura 15. Sistema de suspensión



Fuente: <http://boschcarserviceonline.com/productos/servicios/repuracion-de-suspension.jpg>

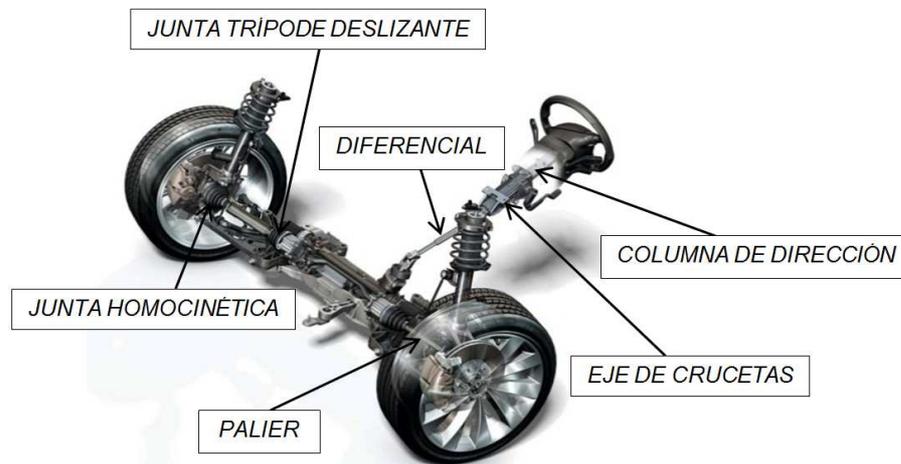
Los tipos de suspensión que generalmente se encuentran presentes en los vehículos son: Suspensión McPherson, tipo ballesta y barras de torsión, cuentan además con elementos como barras estabilizadoras, barras tensoras, articulaciones, brazos de control, etc. En la actualidad gracias a sistemas neumáticos e hidráulicos electrónicamente controlados se busca la implementación de suspensiones denominadas “activas” las cuales se auto regulan según las condiciones de manejo detectadas por sensores.

2.2.13 Sistema de dirección. Es un conjunto de mecanismos que tienen la función de orientar las ruedas directrices que normalmente son las delanteras, según la trayectoria marcada por el conductor. Para facilitar el accionamiento del sistema, se emplea un mecanismo servoasistido, el cual mediante una bomba impulsada por el motor, transmite la fuerza necesaria a un fluido hidráulico, consiguiendo disminuir el esfuerzo necesario para orientar las ruedas.

La geometría del sistema permite una orientación distinta de cada rueda directriz, para que el giro de todo el vehículo siga una misma trayectoria y esto se consigue debido a

que las ruedas delanteras tienen el mismo centro de rotación. La maniobrabilidad del vehículo dependerá de la distancia entre ejes y del ángulo de orientación de las ruedas. (ANDRINO, 2011)

Figura 16. Sistema de dirección hidráulico

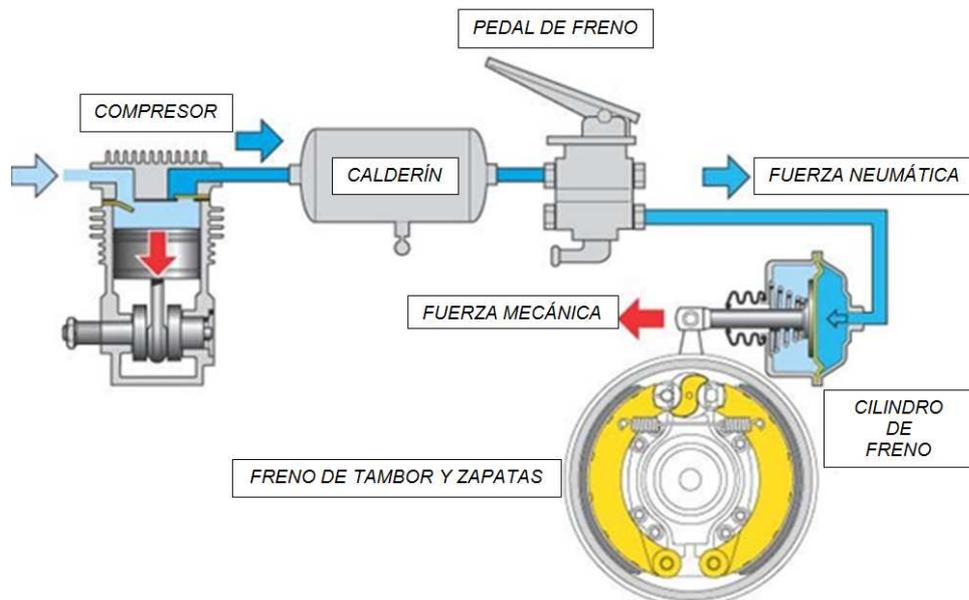


Fuente: <http://www.arpem.com/coches/coches/volkswagen/scirocco/fotos/2008/volkswagen-scirocco-direccion.html>

2.2.14 Sistema de frenado. El frenado de un vehículo se realiza con el fin de disminuir o anular la velocidad del mismo, para lo cual, debe ser absorbida toda o parte de su energía cinética por medio de rozamiento, es decir, transformándola en calor. Para conseguir dicho efecto los vehículos integran mecanismos apropiados, ya que si solamente intervienen las fuerzas retardadoras debidas al rozamiento de los órganos de la transmisión, resistencia a la rodadura, resistencia al aire, etc., la disminución de la velocidad del vehículo y con ello su detención se prolongaría demasiado.

El sistema de freno debe ser capaz de detener el vehículo en todo momento y con seguridad, en la distancia más corta posible y en las diversas condiciones de carga, estado de piso, etc., debe ser progresivo y no precisar de grandes esfuerzos por parte del conductor. En la actualidad existen distintos sistemas de frenos, siendo el más utilizado actualmente el sistema hidráulico con discos auto refrigerados en las cuatro ruedas o sistemas de discos delanteros y tambor posteriores.

Figura 17. Sistema de frenos de un vehículo a diesel



Fuente: ANDRINO, Juan. 2011. Mecánica y entretenimiento simple del automóvil

2.3 Organización y procedimientos de mantenimiento

La organización del mantenimiento se entiende, como la aplicación de los anteriormente mencionados mantenimientos preventivo y correctivo a través de sus respectivos programas y controles.

El compromiso de una empresa se refleja en la responsabilidad y seriedad que se emplean en el mantenimiento a través de una adecuada organización dado que en sí, esté incide en los costos de producción, la capacidad de operación, la seguridad, la imagen, la calidad de servicios y la calidad de vida de las personas que forman la empresa.

El principal objetivo de la organización y determinación de procedimientos de mantenimiento es asegurar los medios de ejecución y planificar la secuencia de trabajo, de manera que los servicios prestados se terminen dentro del plazo previsto. Dicho de otra forma lo que se busca es:

1. Minimizar los tiempos muertos de los operarios
2. Minimizar los tiempos muertos de las máquinas
3. Minimizar los tiempos auxiliares de las máquinas

4. Minimizar los tiempos de espera de los insumos y repuestos
5. Contribuir a mantener un equilibrio entre carga, instalaciones y personal
6. Detectar los servicios y procesos de mantenimiento conflictivos y proveer la información para la reingeniería
7. Aportar información básica para la estimación de plazos de entrega precisos

Los cuatro primeros puntos se destacan por su relación con la eficiente utilización de los recursos, lo cual significa un mejor aprovechamiento de la operatividad del personal técnico de la estación de servicio de mantenimiento y del potencial instalado, además de la disminución de pérdidas en insumos y el perfeccionamiento alcanzado en los inventarios sin descartar la ventaja económica que significa la reducción de costes de bodegaje y existencia.

Los puntos 5 y 6 facilitan equilibrar la presión que existe a causa de algunos trabajos pendientes, los cuales son el producto de los tiempos muertos presentes en ciertos equipos o áreas de mayor afluencia, este tipo de dificultades permiten detectar en que puntos del circuito del servicio de mantenimiento prestado la capacidad es excedida, disminuida o bien se cuenta con personal o equipos improductivos, es importante destacar que las dificultades anteriormente evaluadas permiten considerar o efectuar correcciones como: redistribuciones, expansiones, reingeniería, reemplazos, eliminación, etc. de equipos, herramientas, máquinas, procedimientos, etc.

El punto 7 permite elaborar un cronograma completo de actividades, a partir de datos obtenidos en los distintos trabajos realizados, determinando el tiempo estimado de entrega de los mismos e incluso intercalando nuevas responsabilidades. Además de lo expuesto, se pueden establecer nuevas distribuciones o asignaciones de equipo con el fin de aumentar la capacidad.

2.4 Tipo de infraestructura y equipos

La infraestructura utilizada por un centro de servicio de mantenimiento y reparación automotriz se encuentra dividida en diferentes zonas o áreas, siendo las de mayor importancia aquellas destinadas a la administración y al taller de servicio. La primera de ellas al igual que otras como: oficinas, salas de recepción y espera, servicios sanitarios y áreas de parqueo, no cumplen con mayores exigencias en cuanto a su

construcción e implementación, aunque contribuyen en gran parte a la imagen que se pretende proyectar. La segunda, es la considerada área de trabajo del centro servicio automotriz presenta requerimientos totalmente distintos a los anteriormente mencionados desde las dimensiones del espacio, capacidad de circulación de aire, las tomas eléctricas, las instalaciones de agua potable, hasta la implementación de equipos y maquinarias especiales como bancos de pruebas, tuberías de aire a presión, fosas, rampas, elevadores, etc., entre otras adecuaciones que favorezcan la operatividad del taller.

Las áreas de trabajo y su respectiva infraestructura pueden ser de 2 tipos. áreas de cielo abierto o áreas de atmósfera controlada.

Las áreas de trabajo a cielo abierto, son denominadas así por la falta de una estructura la cual proteja en su mayoría o totalidad las áreas de trabajo, las mismas que se encuentran a la intemperie. Principalmente se puede identificar este tipo de áreas de trabajo en la mayoría de mecánicas de patio, en las cuales se realizan todo tipo de trabajos al aire libre o con cubiertas locales, es decir no existe separación o subdivisión de áreas a través de muros o paneles. La ventaja de este tipo de instalaciones es su costo inicial de construcción que es muy bajo y la inexistente demanda de sistemas de ventilación adecuados. Las desventajas más destacadas son las condiciones anti técnicas a las que están sujetas las actividades de mantenimiento y reparación de vehículos, ya que existe la presencia de impurezas arrastradas en el aire que ocasionan daños significativos en los elementos que tienen contacto de superficies, sin tomar en cuenta que todas las actividades que se realizan se ven muy limitadas a las condiciones ambientales. Es importante detallar que todas las acciones de limpieza realizadas en este tipo de mecánicas de patio se convierten en muy repetitivas y necesarias para un normal funcionamiento de las instalaciones.

El tipo de atmósfera controlada tiene como principal característica la utilización de una infraestructura, la cual generalmente es del tipo galpón o semi cubierta dependiendo del espacio disponible con el que se cuente y el tipo de servicio que se pretenda prestar. Los principales objetivos de emplear de este tipo de infraestructuras son: proteger las instalaciones, equipos, maquinaria y vehículos, de agentes externos en particular de ciertas condiciones climáticas que dispersan impurezas en el ambiente, facilitar la creación de subdivisiones, distribuciones, ampliaciones y adecuaciones de las respectivas áreas de trabajo y de igual forma la limpieza de las mismas.

Algunas de las exigencias impuestas por las áreas de trabajo, en este tipo de centros de servicio de mantenimiento y reparación automotriz de atmósfera contralada, son la implementación de un sistema de ventilación apropiado que se encargue de asegurar las condiciones de aire adecuadas, la utilización de mascarillas con filtros activados que impidan la inhalación de sustancias nocivas dispersas en el aire dentro de las áreas de trabajo, las mismas que son resultado de las emisiones y vapores provocados por el manejo de combustibles, aerosoles, grasas y refrigerantes, entre otros materiales tóxicos que se utilizan en las diferentes labores cotidianas de reparación, sin contar las emisiones de CO₂ producto de los vehículos reparados o por reparar. Todos estos factores generan intoxicaciones y daños al sistema respiratorio, sino son controlados con las debidas precauciones.

De la misma forma se presenta la necesidad de realizar una auditoría en cada uno de los temas correspondientes a la contaminación acústica local, la determinación de las áreas de riesgo, la implementación de resguardos, seguridades, alarmas y sistemas contra incendios, además de la determinación de rutas de escape de emergencia en caso de cualquier siniestro o fenómeno natural.

La ventaja de este tipo de instalaciones radica en la facilidad con la que se puede realizar cualquier tipo de actividades de mantenimiento o reparación, gracias a la excelente disponibilidad y distribución del espacio de las áreas de trabajo, sin mencionar el considerable aumento de la productividad del mismo. La desventaja está en el costo inicial de construcción e implementación que representan las mismas.

A más de esto las instalaciones deberán contar con elementos básicos como rampas, fosas, elevadores y lugares específicos para cada área de trabajo, con zonas de tránsito bien definidas y adecuadamente ubicadas a través de una óptima distribución de la planta la cual asegure la eliminación de tiempos muertos y cuellos de botella en los procesos de trabajo.

Para la ejecución de las diferentes operaciones de mantenimiento realizadas en los vehículos, se emplean varios elementos relacionados a este fin como herramientas, equipos y maquinaria los mismos que cumplen o ayudan a cumplir con determinadas funciones de reparación, reposición, montaje y desmontaje de ciertos elementos o partes automotrices que intervienen en dichas operaciones. Es importante mencionar la existencia de equipos de maquinado, de forja, de sujeción, de golpe, medición,

diagnóstico, etc., que son utilizados frecuentemente a pesar de ser designados a otro tipo de funciones de reparación.

Se presenta a continuación un listado de los distintos equipos, máquinas, útiles y herramientas que se podrían considerar como básicos para el funcionamiento de un centro de reparación y mantenimiento automotriz.

Para el diagnóstico y reparación de motores: bancadas o bastidores con todos los elementos necesarios para la ubicación, arranque y funcionamiento de los motores, equipo de diagnóstico electrónico, taladradoras, esmeril, prensa, grúa hidráulica, gatos hidráulicos, elevador, comprobador de toberas de inyectores, comprobador de inyectores diesel y su limpieza, pistolas estroboscópicas, equipo neumático para el vaciado y reposición del aceite, equipos de limpieza de piezas, aspirador de humos de escape, máquinas de extracción y reposición de aceite, elevadores hidráulicos, carros de trabajo portaherramientas, equipos de herramientas neumáticas, banco de pruebas de bombas inyectoras.

Mientras que para las demás tareas de mantenimiento: compresímetro con todo su conjunto de accesorios, comprobadores de presiones, multímetros, soportes, caballetes regulables, desmontador de muelles de suspensión, verificador de inflado, soldadores de estaño, conjunto de micrómetros de exteriores e interiores, juego de calibres, comparadores mecánicos, juegos de llaves de corona, juegos de llaves mixtas, juegos de llaves de boca, juego de dados o copas, juego de llaves dinamométricas, juegos de herramientas de torque, juego de todo tipo de alicates, juego de todo tipo de destornilladores, martillos de goma y de acero, combos, tochos de aluminio o madera, arcos de sierra, machos de roscar y terrajas, brocas, fresas y rascadores, cortacables, tijeras, remachadoras, llaves de bujía, llaves de cadena, llaves de tubo, opacímetro, compresor, etc.

Se vuelve indispensable hoy por hoy la implementación de herramientas semiautomáticas y automáticas con el fin de aminorar tiempo en operaciones que de otra forma se volverían innecesariamente más laboriosas. La opción que se emplea mayoritariamente es el uso de herramientas neumáticas.

La modernización de los automotores en la actualidad ha hecho que la detección de averías por inspección, observación o por otro tipo de procedimientos básicos empleados por los operarios o personal técnico hayan quedado o sean consideradas

como prácticas arcaicas y la razón fundamental de ello son los innovadores sistemas de funcionamiento utilizados por los vehículos actuales, los mismo que a través de un control de mando electrónico permiten detectar las averías por medio de sus sensores y módulos de una manera más precisa, confiable e incluso en periodos de tiempo más cortos.

Algunos equipos como comprobadores, analizadores y escáner electrónicos son casi indispensables en las estaciones de centros de reparación y mantenimiento automotriz actuales.

2.5 Estudio de factibilidad

Este estudio tiene como finalidad realizar un análisis profundo cuantificado y preciso de los beneficios y costos que involucra el realizar un proyecto. A más de esto asume en forma directa la responsabilidad en la toma adecuada de decisiones de los temas relacionados al tamaño del proyecto, localización, obra civil, tecnología, etc. mediante un exhaustivo análisis de los mismos.

De la misma forma cada una de las variables internas y externas que influyen en la eficiencia del proyecto en ejecución son examinadas. Se debe determinar si los resultados finales del proyecto una vez realizado y cerrado, garantizan un beneficio el cual permita recuperar la inversión y ganar mediante las utilidades un porcentaje que justifique el riesgo que involucra el mismo.

2.6 Estudio de pre factibilidad

En la formación o ejecución de una empresa o proyecto, el estudio de pre factibilidad desempeña una función de investigación en la cual se abordan y profundizan todos los antecedentes e información necesaria relacionada a la rama técnica, financiera, ambiental, económica, legal y social. La determinación de los costos que representa el solventar un proyecto para conseguirlo y los beneficios que puede generar el mismo una vez ejecutado es otra de las prioridades y funciones de este estudio. Los resultados que demuestra este estudio sirven para tomar una decisión en cuanto a la ejecución del

proyecto mediante la aprobación de su inversión, su postergación, modificación o abandono definitivo.

2.6.1 Estudio de mercado. Es un análisis que permite conocer de una manera más acertada la realidad del mercado en el cual se piensa incursionar a través de la elaboración de un proyecto nuevo. El principal objetivo de este análisis es identificar el mercado meta, de tal forma que se pueda determinar y cuantificar el servicio que se pretende ofrecer, detallar sus características, precios y establecer un periodo aproximado en el cual dicho servicio será demandado por los clientes.

Los resultados que arroje el estudio de mercado servirán de base para la toma de decisiones relacionadas con la estimación de la capacidad instalada en la estación de servicio y la vida útil del proyecto en sí.

En el estudio de mercado se buscará detallar:

- Selección de área meta de actividad
- Selección de población meta
- Selección de las necesidades meta
- Selección del servicio que satisfaga la necesidad meta
- Evaluación del impacto del proyecto
- Análisis de la demanda del servicio y su proyección
- Análisis de la oferta actual y su proyección
- Análisis de los precios del servicio
- Análisis de la comercialización y promoción

2.6.2 Estudio tecnológico. Es una investigación por medio de la cual se obtiene una estimación más adecuada y completa de la infraestructura y tecnología necesarias para cumplir con todos los requerimientos deseados e impuestos para el centro de mantenimiento y reparación automotriz, dicha investigación tiene como base las diversas alternativas tecnológicas presentes en el entorno y las diferentes características del mercado en el que se quiere incursionar. Según el tipo de procesos que sean seleccionados se determinará el tamaño del proyecto, las máquinas, equipos y

herramientas a través de los cuales se obtendrá un valor agregado. Este estudio además permitirá optimizar los recursos de la inversión e incrementar las utilidades que se puedan obtener a través del proyecto.

Se buscará determinar en este estudio principalmente:

- Selección de tecnología en el servicio
- Determinación de tamaño del proyecto

2.6.3 Estudio financiero. La evaluación financiera de un proyecto tiene como principal función el predecir el comportamiento de este a futuro, esta proyección facilitará la toma de decisiones gerenciales en cuanto a continuar, modificar o abandonar el proyecto. En base a este estudio se podrían realizar una serie de modificaciones y correcciones que de no ser consideradas provocarían errores y pérdidas que disminuirían la rentabilidad del proyecto y la vida útil del mismo, llevándolo a su vez a un definitivo fracaso.

El determinar el grado de rendimiento financiero que generará el proyecto es otra de las funciones que cumple dicha evaluación, el mismo que debería ser lo suficientemente elevado como para cubrir con todas las expectativas de los inversionistas del capital social, los gastos de funcionamiento, los requerimientos y sobre todo los pagos de los créditos empleados para la implementación del mismo.

De no cumplir estas expectativas a través de ciertos indicadores, el proyecto se catalogará como no viable, indeterminado o de riesgo. Lo cual significaría definitivamente el abandono del mismo.

La evaluación financiera emplea herramientas de matemática financiera como indicadores de la factibilidad, entre estos tenemos VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno) y B/C (relación costo beneficio) como los principales.

2.6.3.1 Periodo de recuperación de la inversión, PRI. Este método de evaluación de proyectos indica el plazo en el cual la inversión original es recuperada con las utilidades futuras. El principio en que se basa este método es que en cuanto más corto sea el plazo de recuperación y mayor la duración del proyecto, mayor será el beneficio que se obtenga.

El período de recuperación de la inversión se calcula descontando de la inversión inicial las ganancias que el proyecto genera anualmente de tal modo que el número de años en el que este saldo es cubierto se denomina PRI.

2.6.3.2 Valor actual neto, VAN. El orden financiero de un proyecto puede ser evaluado mediante la aplicación de un método conocido como VAN, el mismo que consiste en determinar el valor presente tanto de gastos como de ingresos que un proyecto generará a través del tiempo hasta el final de su vida útil. Empleando una tasa de interés constante e individual para cada año, se actualizan estos valores y se suman durante un periodo elegido como vida útil utilizando la ecuación 1 se obtiene el VAN:

$$VAN = -I_o + \frac{FNC_1}{(1+k)^1} + \frac{FNC_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1+k)^n} \quad (1)$$

Donde:

FNC = Flujo Netos de Caja

$(1 + i)^n$ = Tasa de descuento

I_o = Inversión inicial

Para determinar el costo de oportunidad del capital, se emplea una tasa de actualización que sea igual a la tasa de interés que la casa financiera impone en los créditos que serán necesarios para la realización del proyecto. Es importante recalcar que el VAN general del proyecto sale de la suma de las actualizaciones de cada año.

Si el VAN es positivo, permite emitir un criterio de aceptación a la realización del proyecto, es decir que su rentabilidad supera la tasa de actualización límite para un proyecto rentable.

Si es negativo, el VAN indica que el proyecto bajo las condiciones impuestas no es rentable, se recomienda el abandono del mismo temporalmente hasta modificarlo y cambiar las condiciones o el abandono definitivo del mismo.

Si el VAN es cero, esto indica que el proyecto no ofrece ningún atractivo para los inversionistas, tampoco es recomendable la inversión bajo estos términos.

2.6.3.3 Rentabilidad. El resultado de la comparación entre las ganancias y las pérdidas generadas por un proyecto se denomina rentabilidad, para considerar a un proyecto

como rentable este deberá generar los recursos suficientes para cubrir con todas las necesidades económicas que implica su implementación y ejecución a más de generar una interesante utilidad destinada para sus inversionistas. La rentabilidad como índice se obtiene de dividir las utilidades estimadas dentro de un año de operación del proyecto y dividirlo para la inversión total.

2.6.3.4 Tasa interna de retorno, TIR. Dentro de un proyecto de inversión, la tasa interna de retorno está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto de la inversión realizada es igual a cero. Es decir el VAN de los ingresos es igual al VAN de los egresos, se lo encuentra en un proceso iterativo. La TIR se determina mediante la ecuación 2:

$$TIR = \frac{F_{t1}}{(1+i)^1} + \frac{F_{t2}}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_{tn}}{(1+i)^n} \quad (2)$$

Donde:

F_t = Es el flujo de efectivo para el periodo t, ya sean ingresos o egresos de efectivo neto

i = Es la tasa de descuento que se prevé para el proyecto la cual se descuenta para los flujos de efectivo para la propuesta de inversión, para igualar en valor presente el desembolso inicial al momento cero.

n = Es el último periodo donde se espera un flujo de efectivo.

Se puede interpretar a la TIR como las ganancias que el capital generaría en un periodo de tiempo, generalmente su cálculo es anual o por vida útil, mientras se obtenga una TIR mayor, el proyecto será más rentable y atractivo para los inversionistas, en ningún caso deberá ser menor que la tasa de interés que imponen las instituciones bancarias que financian el proyecto en el caso de que el proyecto necesite un préstamo para su implementación.

2.6.3.5 Relación costo beneficio, B/C. Es un método de análisis a través del cual se puede comprobar que tan atractivo es un proyecto para sus inversionistas, este indicador se obtiene de la división del valor actual neto de los ingresos del proyecto para el valor actual neto de los egresos del mismo como indica la ecuación 3.

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN(ingresos)}{VAN(egresos)} \quad (3)$$

Este cociente indica que si su valor es inferior a la unidad el proyecto no es financieramente viable, si es igual a uno, el proyecto no es atractivo en comparación a otras posibles inversiones y si es superior a la unidad el proyecto es viable y atractivo para los inversionistas.

Este indicador es una comparación explícita de los beneficios y costos que representa el proyecto de inversión.

2.6.3.6 Punto de equilibrio. Es la cantidad necesaria alcanzada en ventas para cubrir tanto los costos fijos como los variables que involucra el funcionamiento de la empresa, se considera al punto de equilibrio al nivel de ventas que se necesita alcanzar para no tener ganancias ni pérdidas en el ejercicio de la empresa.

2.6.4 Estudio de normativas y reglamentaciones. Las normativas y reglamentaciones vigentes dentro del territorio Ecuatoriano y más concretamente las pertenecientes al Ilustre Municipio de Riobamba demandan de ciertas condiciones y características especiales para el funcionamiento de las estaciones de servicio de mantenimiento automotriz.

Estas normativas y reglamentaciones restringen tanto el área de funcionamiento, como los accesos, uso de espacio público, factores de ruido, contaminación y tratamiento de desperdicios. Se buscará mediante este estudio determinar:

- La factibilidad de ejecutar el proyecto en el sector seleccionado
- La operación segura de la estación de servicio de mantenimiento
- Mantener una coexistencia armónica de la estación de servicio con su entorno

2.7 Direccionamiento estratégico de la empresa

El direccionamiento estratégico de la empresa, tiene como único fin la toma de decisiones que permitan a esta alcanzar todos los objetivos establecidos en su misión, visión, políticas y valores. En base a esto, el direccionamiento estratégico procura integrar las distintas áreas que consolidan a una empresa, tanto en su formación como en su ejecución, siendo las que mayormente intervienen aquellas destinadas a la administración, la mercadotecnia, las finanzas y la contabilidad, la producción y las

operaciones, la investigación y el desarrollo de información, las mismas que adecuadamente aplicadas que pueden asegurar el éxito de la organización.

2.7.1 Misión. La misión manifiesta de la manera más simple, clara y directa el POR QUÉ de la organización su motivo, propósito, fin o razón de ser. Representa las cualidades y características que explican la existencia de la institución ante los ojos de la sociedad y se establece a partir de un solo objetivo básico, el mismo que en esencia simboliza su finalidad expresada en sentido filosófico y paradigmático.

La formulación de la misión corresponde a la alta gerencia de la empresa, debe ser definida en equipo con un fin común, enmarcada dentro de la visión y respondiendo por lo menos a las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes somos?
- ¿Qué buscamos?
- ¿Por qué lo hacemos?
- ¿Para quienes trabajamos?
- ¿Cuál es el propósito básico?
- ¿Cuáles son los elementos diferenciales de la empresa?
- ¿Cuáles son los productos o servicios presentes y futuros?
- ¿Cuáles son los mercados presentes y futuros de la empresa?
- ¿Cuáles son los objetivos de rentabilidad de la empresa?
- ¿Cuáles son los principios organizacionales?

2.7.2 Visión. La visión es un conjunto de ideas generales mediante las cuales la gerencia de una organización establece el rumbo a través del cual esta debe ser dirigida de acuerdo con las todas las expectativas de lo que quiere y espera lograr en el futuro la misma.

Preguntas que deben ser respondidas por la visión:

- ¿Qué y cómo queremos ser?
- ¿Qué deseamos lograr?

- ¿Cómo queremos que nos describan?
- ¿Cuáles son nuestros valores prioritarios?
- ¿Qué valores queremos que nos distingan?
- ¿Qué otras necesidades y expectativas del cliente podrían satisfacer productos y servicios que ofrece la empresa, unidad o área, dentro de 3 a 5 años?

Los elementos que debe poseer la visión son:

- Dimensión del tiempo
- Ser integradora y consistente
- Amplia y detallada
- Positiva y alentadora
- Realista y posible
- Difundida interna y externamente

2.7.3 Políticas. Se trata de lineamientos definidos de forma clara y precisa en cuanto a los distintos criterios de decisión que se pueden presentar, los mismos que deberán adecuarse a los cambiantes panoramas locales e internacionales. Las políticas de la empresa deberán ser establecidas en base a la visión empresarial de la misma, siendo debidamente comunicadas y compartidas hacia todos sus miembros. De las políticas se deben llegar a definir e imponer objetivos concretos que demuestren el compromiso de la empresa de llegarlos a cumplir, siempre buscando guiar a la misma hacia nuevos objetivos y metas planteadas al futuro, a más de esto dentro de ellas se suelen tratar temas trascendentes para la organización como son la autofinanciación, la reinversión de beneficios, promoción interna del personal, etc.

2.7.4 Valores. Son los pilares y normas éticas que rigen a las empresas. Con ellos en realidad se puede definir el tipo de organización que se pretende ser y demostrar a la sociedad, ya que los valores de una organización son los valores de sus miembros, y especialmente de sus dirigentes.

Las características de los valores son:

- Honestidad
- Honradez
- Confiabilidad
- Profesionalidad
- Superación continúa
- Son necesarios para producir cambios a favor del progreso
- Salen a relucir en condiciones muy comprometedoras

2.8 Procesos

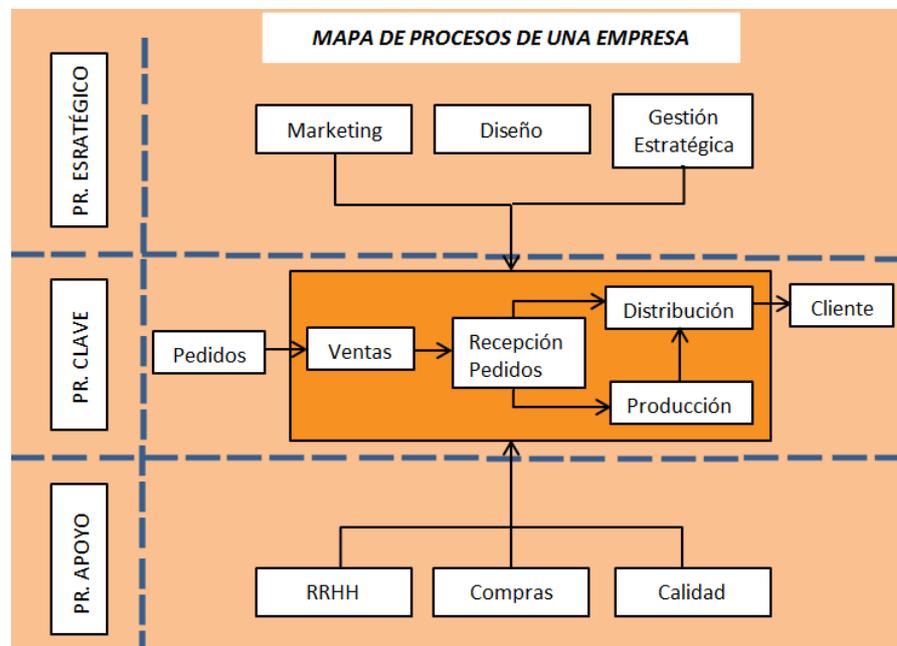
Un proceso es un conjunto de actividades planificadas, realizadas de forma sucesiva las mismas que siguiendo un orden lógico permiten llegar a cumplir un objetivo previamente identificado, utilizando para dicho fin recursos humanos, materiales, energéticos, etc. transformando elementos de entrada en resultados específicos o salida.

Un proceso consta de los siguientes elementos:

- Entradas que cumplen los requisitos de aceptación: materiales o insumos
- Recursos y requerimientos de los clientes
- Una serie de actividades que transforman o agregan valor a las entradas y que forman parte del procedimiento, el cual es la estructura en que se lleva a cabo la tarea o actividad
- Salidas, que genera el proceso, y que son entradas del siguiente proceso, o bien el producto entregado o servicio
- Un sistema de evaluación: en el cual se mide el funcionamiento del proceso y la satisfacción del cliente mediante “indicadores”
- Límites: necesidad del cliente (comienzo) y necesidad satisfecha

2.8.1 Clasificación de procesos. En toda organización existen tres tipos de procesos: estratégicos, clave y de soporte como muestra en la Figura 18.

Figura 18. Ejemplo de mapa de procesos



Fuente: <http://gestionalimentaria.files.wordpress.com/2007/12/mapa-de-procesos.jpg>

- *Procesos estratégicos.* Son aquellas leyes y normativas elaboradas por la dirección general de la organización, en las cuales se basan y controlan los demás procesos. Los procesos estratégicos de la gestión de la calidad son: plan estratégico de calidad, manual de la calidad, modelo EFQM (Modelo Europeo de excelencia empresarial), directrices de la política de calidad de las normas UNE/EN/ISO.
- *Procesos clave.* Son también denominados como operativos y son propios de la actividad de la empresa, están principalmente orientados hacia la satisfacción del cliente y en ellos se emplean una gran cantidad de los recursos disponibles por la empresa. Los procesos fundamentales de la gestión de la calidad son: captura, procesamiento y análisis de información sobre la monitorización de los indicadores del sistema de gestión de calidad; realiza auditorias de calidad; elabora propuestas de mejora; colabora con el diseño o re-diseño de nuestros servicios o productos; apoya técnicamente los sistemas de autoevaluación en base al modelo Europeo de gestión de la calidad total.

- *Procesos de soporte o de apoyo.* Son aquellos que proporcionan los medios (recursos) y el apoyo necesario para que los procesos clave se puedan llevar a cabo. Los procesos de soporte de la gestión de la calidad: contratación y promoción del personal; compras; formación; sistema de información; control de gestión y mantenimiento.

2.8.2 Diagrama de procesos. Es una representación gráfica de cada uno de los pasos que se deben seguir en el transcurso de toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento, los mismos que son identificados mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza y que incluyen además toda la información considerada como necesaria para su análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Las distintas acciones que se presentan durante un proceso se pueden clasificar de la siguiente forma: en operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Este tipo de diagrama tiene la particularidad de presentar la secuencia cronológica de todas las operaciones realizadas por el taller o por parte del empleo de sus máquinas, así como también las inspecciones, los márgenes de tiempo y los materiales que se han de utilizar en cada uno de los procesos de fabricación o a su vez en las distintas prestaciones de servicios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado, o desde la solicitud de la prestación de un servicio hasta el finiquito del mismo. El diagrama además señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal.

De la misma forma que un plano o el rediseño de un parte mecánica los diagramas de procesos presentan en conjunto ciertos detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles de la fabricación o administración de un proceso se aprecian globalmente en el diagrama de operaciones del mismo, es de vital importancia mencionar, que antes de posiblemente mejorar un proceso convenga más elaborar un diagrama de operaciones que permita comprender perfectamente el problema del mismo, y determinar en qué áreas de este existen las posibilidades más adecuadas para su mejoramiento.

2.8.3 *Diseño de los procesos.* El diseño de un proceso es una tarea interdisciplinaria que abarca todos los campos de la ingeniería y se ha dividido en tres etapas principales:

- Diseño conceptual
- Diseño básico
- Diseño detallado

El diseño conceptual o síntesis de proceso. Es la etapa en la cual se arma el diagrama de flujo básico que presenta la secuencia de operaciones necesarias para transformar las materias primas en los productos deseados o detalla los elementos necesarios y actividades a desempeñar en la prestación de un servicio.

El diseño básico. Es la concreción del diseño conceptual en cuanto a la definición de las variables de operación y los parámetros de construcción los cuales se definen como las dimensiones básicas. Antes que ser un diseño mecánico, el diseño básico es el cálculo de los parámetros de construcción en el proceso para proceder a su compra o a su diseño mecánico.

Ingeniería de detalle. La ingeniería de detalle tiene como objetivo obtener el diseño detallado de las instalaciones, se contempla todo lo necesario para proceder con la construcción.

- Revisión de la ingeniería básica
- Planos de disposición de equipos
- Diagramas de procesos y planos definitivos
- Planos de rutas de tuberías y cables
- Cálculo definitivo de los sistemas mecánicos: sistemas hidráulicos y redes eléctricas
- Especificaciones de equipos, materiales y obras, emisión de licitaciones y órdenes de compras, para todos los equipos y materiales cuyas compras no hayan sido transmitidas previamente (INGENIERÍA QUÍMICA.ORG, 2008).

2.8.4 *Manual de procesos.* Herramienta que permite a una organización, integrar una serie de acciones encaminadas a agilizar el trabajo de la administración, y mejorar la calidad del servicio o del producto que elabora la misma, comprometiéndose con la

búsqueda de alternativas que mejoren tanto la prestación de dicho servicio como la calidad del producto elaborado.

Dicho manual consiste en un documento instrumental detallado e integral, que contiene en forma ordenada y sistemática, instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y reglamentos de las distintas operaciones o actividades que se deben realizar individual y colectivamente en una organización, en todas sus áreas, secciones, puestos o unidades administrativas.

Para que este manual sea útil deberá de actualizarse por lo menos cada año, o cuando se establezcan mejoras en los procesos.

Las ventajas que se obtienen al crear un manual de procesos son:

- Conocer el funcionamiento interno de la organización, en especial de temas relacionados con la descripción de tareas, su ubicación, sus requerimientos y los puestos responsables de su ejecución.
- Colaborar con la organización, tanto en la inducción de puestos de trabajo como en el adiestramiento y capacitación permanente del personal.
- Apoyar tanto el análisis como la revisión de los procesos del sistema.
- Ayudar a la coordinación de actividades, al emprendimiento de propuestas de simplificación de trabajo, al análisis de tiempos, a evitar duplicidades, etc.
- Elaborar una base de datos para el análisis del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procesos y métodos.
- Aumentar la eficiencia de los empleados, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacer.
- Facilitar las labores de auditoría, la evaluación del control interno y sobre todo su vigilancia.

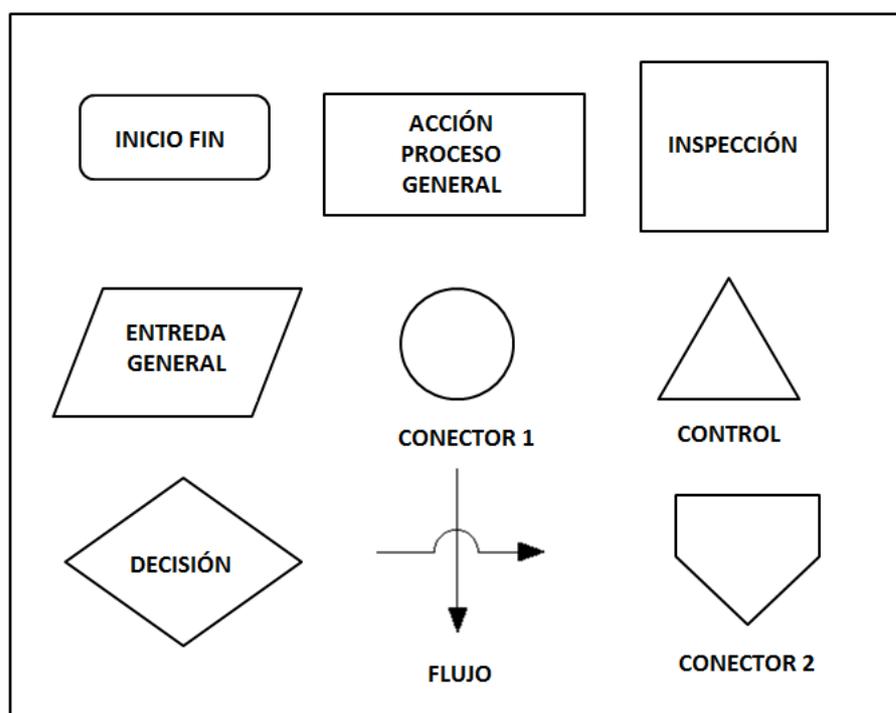
2.8.5 Diagrama de flujo. El diagrama de flujo es considerado como una representación gráfica de toda una secuencia de pasos que se realizan en un determinado proceso para lograr obtener un producto, un servicio o bien una combinación de ambos. Además dichos diagramas permiten establecer todas las variables externas que pueden afectar la producción del producto o servicio en cuestión.

La simbología que generalmente se empleada en la elaboración de los diagramas de flujo, se detalla a continuación:

- *INICIO\FINAL*. Se utiliza específicamente para indicar o enseñar el inicio y el final de un diagrama; del inicio únicamente puede salir una sola línea de flujo e igualmente al final sólo debe llegar una sola línea. Es importante mencionar que para el inicio y salida se deben contestar las preguntas: ¿Qué nos muestra que empieza el proceso del producto o servicio?, y para la salida ¿Cómo sabemos que el proceso del producto o servicio ha terminado?
- *ENTRADA GENERAL*. Entrada\salida de datos en general. Independientemente del producto o servicio.
- *DECISIÓN*. Indica la comparación de dos datos y dependiendo del resultado lógico (falso o verdadero) se toma la decisión de seguir un camino del diagrama u otro.
- *ACCIÓN\PROCESO GENERAL*. Indica una acción o instrucción general que debe realizar el computador (cambios de valores de variables, asignaciones, operaciones aritméticas, etc.).
- *CONECTOR 1*. Indica el enlace de dos partes de un diagrama dentro de la misma página.
- *FLUJO*. Indica el seguimiento lógico del diagrama. También indica el sentido de ejecución de las personas.
- *INSPECCIÓN*. Se verifica la calidad o la cantidad del producto, servicio o bien de la combinación de ambos.
- *CONTROL*. Es una actividad de control, chequeo del producto, servicio o bien de la combinación de ambos.
- *CONECTOR 2*. Indica el enlace de dos partes de un diagrama en páginas diferentes.

A continuación la Figura 19 muestra en forma detallada la simbología empleada para la elaboración de los distintos diagramas de flujo, que posteriormente se realizaran en el Capítulo 4.

Figura 19. Simbología para diagramas de flujo

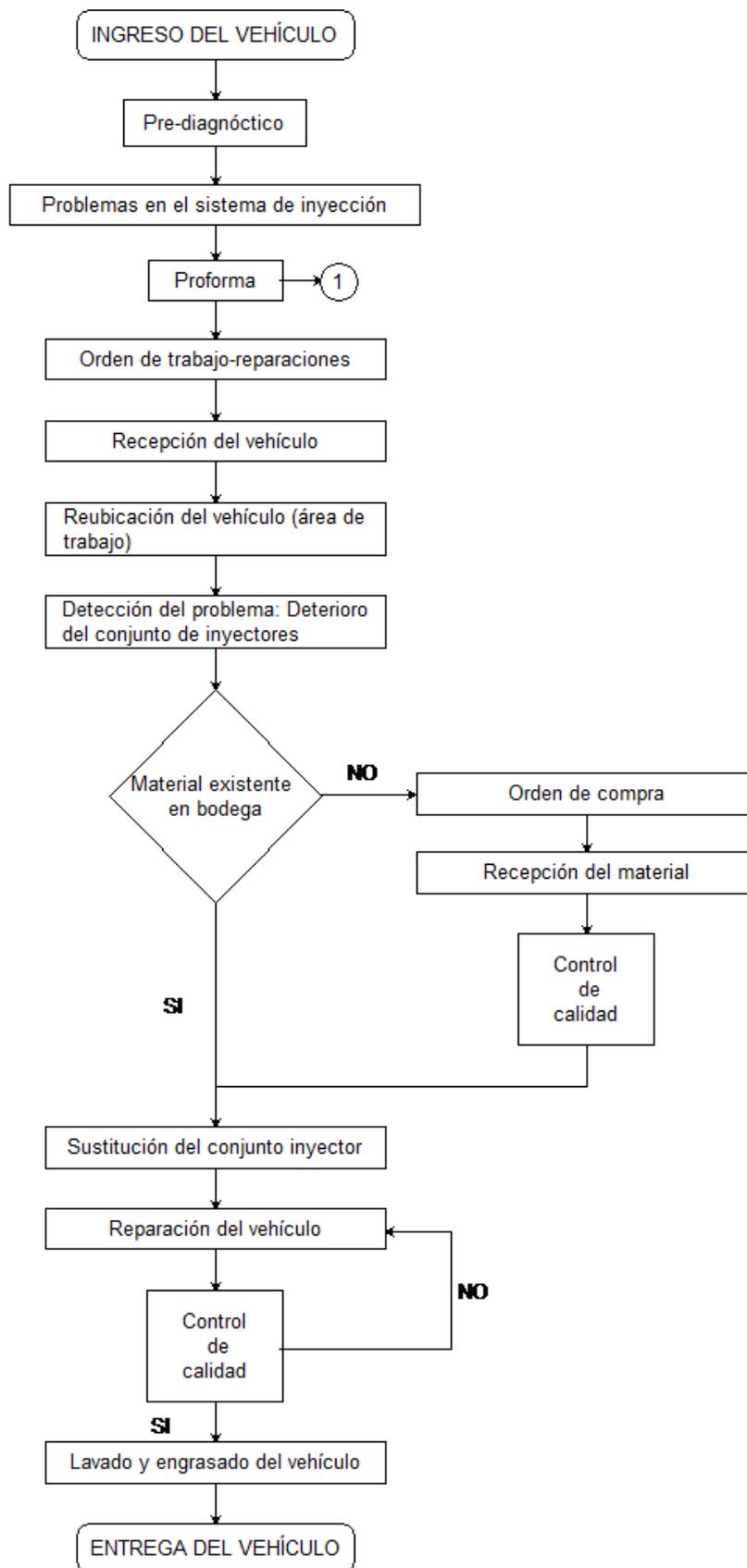


Fuente: Autor

DIAGRAMA DE FLUJO. Aplicando cada una de las definiciones tratadas anteriormente se puede identificar y establecer claramente todos los elementos que componen a un diagrama de flujo, además al realizar los diagramas de flujo de los procesos que se pretende ejecutar se determinara la secuencia de pasos necesarios en forma general que se deben emplear para realizar cada uno de los servicios automotrices a ofertar.

La Figura 20 muestra un ejemplo de diagrama de flujo relacionado con el proceso de la comprobación del conjunto inyector perteneciente a un vehículo a diesel, desde la etapa de pre-diagnóstico del vehículo, generación de la proforma de repuestos, generación de la orden de trabajo (reparación), control de calidad del servicio prestado hasta la etapa de lavado y engrasado del mismo. Es imprescindible precisar que cada uno de los servicios de reparación o mantenimiento automotriz a diesel pueden ser realizados de diferentes formas y esto depende particularmente del tipo de vehículo (marca-modelo), del tipo de infraestructura de la zona de talleres, del tipo de capacitación del personal de trabajo, del tipo de herramientas y equipos especiales con los que se cuente, etc.

Figura 20. Diagrama de flujo de comprobación de inyectores



Fuente: Autor

2.8.6 Reglas para la construcción de un diagrama de flujo. Considerando que un diagrama de flujo es la representación gráfica de un algoritmo, es de vital importancia utilizar correctamente todos sus símbolos para lograr representarlo adecuadamente.

- Todo diagrama de flujo debe tener un inicio y un fin.
- El diagrama de flujo debe ser construido de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
- Todas las líneas que conectan algún símbolo o indican una dirección deben ser rectas, verticales y horizontales.
- Cuando se desarrolla un diagrama complejo es recomendable utilizar comentarios que ayuden a entender ciertas partes del diagrama.
- Si el diagrama de flujo requiere más de una hoja para su construcción, habrá que numerar las páginas y utilizar conectores adecuados.

2.9 Distribución de planta

La distribución en planta implica la ordenación física y racional de los elementos productivos garantizando su flujo óptimo al más bajo costo. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tantos los espacios necesarios para máquinas, equipos de trabajo, trabajadores y todas las otras actividades o servicios.

Para tener una idea de la importancia de la distribución de planta se debe considerar los siguientes aspectos:

- ¿Qué efectos produce la distribución de planta en los costos de manejo y mantenimiento?
- ¿Qué efectos produce, en el ánimo del empleado, y cómo influye éste en los costos de operación?
- ¿En qué invierten las empresas la mayor parte de su capital, y qué tan convertible es ese capital una vez invertido?
- ¿Qué efecto produce la distribución de planta en la administración de las instalaciones?

- ¿Qué efecto produce en la capacidad de la instalación para adaptarse al cambio y satisfacer las necesidades futuras?

Factores analizados en el diseño de la planta:

- *El tamaño.* La identificación con un lugar de trabajo y la confianza en él, son fuerzas que incrementan la productividad. Mientras más pequeña sea la unidad, mejor resulta crear varias pequeñas unidades discretas que una grande, esto considerando el tipo de servicios a producir.
- *Altura requerida de los techos.* En una planta uno de los principales aspectos es la altura de techos, es decir, la altura con la que debe contar cada una de las áreas o zonas de trabajo, estas deben estar diseñadas en función de las actividades que se han de realizar en dichas áreas, debido a que una altura inadecuada no puede remediarse fácilmente después de terminado el edificio, y en vista de que el incremento de costos por aumento de altura es relativamente pequeño, es irrazonable limitar la distancia entre el piso y el techo considerándose una altura libre mínima de 6 metros o si el producto es grande por lo menos el doble de la altura del producto terminado.
- *Cargas por soportar.* Las cargas que existen en un área de trabajo no se originan solamente por el equipo de producción mismo, sino por el almacenamiento de materia prima y productos en proceso, así como por cualquier equipo de manejo de materiales (camiones, etc.) que se puede utilizar ocasionalmente, en relación con la planta. Por otra parte el elemento a someterse a reparación puede ser llevado a otra posición y el equipo que lo transporte deberá desplazarse por los pasillos y pisos, los cuales deben soportar el peso combinado.
- *Acceso.* El libre movimiento de las mercancías hacia adentro y hacia afuera del área de trabajo es tan importante como dentro de la planta. El arquitecto necesitará conocer la frecuencia prevista y el peso de todos los bienes que circulen entre la unidad y su entorno.
- *Iluminación.* Puede haber requerimientos especiales sobre el alumbrado que deban considerarse. La frecuencia de accidentes como la productividad son afectadas por la iluminación, y todo alumbrado debe ser suficientemente intenso para el trabajo que se vaya a efectuar, pero evitando los contrastes. La iluminación artificial puede causar efectos indeseables a parte de las dificultades

obvias de la preparación de colores. Las lámparas fluorescentes por su alta frecuencia pueden producir un parpadeo irritante, y si se usan junto a una máquina giratoria da la impresión que la máquina baja su velocidad o se detiene. Esta ilusión molesta y en el peor de los casos es peligrosa. Utilizando el número de lámparas adecuadas y diseñando correctamente la fuente de alimentación puede reducir o eliminarse éste efecto. La efectividad de la iluminación puede mejorarse eligiendo colores claros para las paredes y techos, y usando colores contrastantes en la planta y en los accesorios. La mugre reduce rápidamente la eficiencia de cualquier elemento de alumbrado, por lo que todos ellos deben diseñarse para limpiarse con facilidad y seguridad.

- *Servicios.* Antes de iniciar el diseño se debe estimar el tipo y la cantidad de potencia de equipos, maquinaria y demás servicios que se usarán.
- *Eliminación de desperdicios.* Todos los productos de desecho y emisión deben dispersarse con rapidez y sin causar daños o inconvenientes a nadie.

Ventajas en el diseño de planta de un solo piso:

- *Menor plazo de construcción.* Generalmente construir un edificio de un solo piso es más rápido que uno de varios. Por otra parte puede ocuparse con mayor facilidad por etapas mientras continúa su construcción.
- *Menores costos de construcción.* Cuesta de 10% a 20% menos que uno equivalente de varios pisos.
- *Utilización máxima de la luz natural.* Puede obtenerse luz del día no solamente por las ventanas laterales sino también a través de claraboyas o tragaluces.
- *Ventilación más fácil.* Puede lograrse a través de una estructura tipo galpón, además la disminución de gastos innecesarios como un sistema de ventilación adecuado.
- *Mayor flexibilidad.* No habrá restricciones a la reubicación de cargas y máquinas pesadas.
- *Máximo espacio libre.* Como no se requiere que el techo soporte ningún piso arriba de él, las columnas del edificio o estructura puede espaciarse bastante o evitarse por completo, aumentando así considerablemente la flexibilidad en la utilización del edificio.

- *Supervisión general más fácil.* Es posible vigilar la planta completa de un punto estratégico. (MUÑOS, 2001)

2.9.1 *Clases de distribuciones en planta*

Las distribuciones en planta pueden disponerse en tres formas principales:

- *Distribución en línea o por producto.* Las máquinas y puestos de trabajo están distribuidos según el diagrama de operaciones del proceso del producto que se fabrica. Esta distribución es la mejor para fabricar grandes cantidades de un solo producto
- *Distribución funcional o por proceso.* Las máquinas y puestos de trabajo están distribuidos por familias de máquinas homogéneas, desplazándose los materiales y semi fabricados de unos grupos a otros. Las máquinas utilizadas son en general, universales. Esta distribución es la mejor para fabricaciones variadas, sujetas a frecuentes cambios
- *Distribución por componente fijo.* Las máquinas y puestos de trabajo se desplazan y adaptan al fabricado principal. Esta distribución se emplea para la fabricación de pocas y grandes unidades o servicios. En general, las máquinas que se emplean en esta clase de trabajo, a pie de obra, son sencillas (pluma plegable, taladradoras portátiles, etc.), pero los operarios deben ser muy calificados

2.10 **Seguridad industrial, higiene y control ambiental**

2.10.1 Generalidades. La seguridad e higiene se define como una serie de normas que determinan y aseguran las condiciones necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene y médicos necesarios, haciendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal indispensables y capacitándolos en estos temas.

2.10.2 Seguridad industrial. Desde el punto de vista industrial, se considera a la seguridad como la aplicación de medidas eficaces para evitar que el trabajador se accidente.

Es decir, es la disciplina que establece las normas y las técnicas para prevención de riesgos laborales; realizando acciones para conservar la integridad física y psíquica de los trabajadores, integrando el hombre a su puesto de trabajo y la exposición al medio ambiente, determinando una mayor productividad.

2.10.3 Seguridad en el trabajo. Es el estado de las condiciones de trabajo donde los riesgos son muy poco probables.

2.10.4 Cuidado ambiental. Se refiere a las actividades y soluciones destinadas a reducir los problemas que afectan al medio ambiente.

2.10.5 Medio ambiente. Entorno en el que una organización opera, incluidos: atmósfera, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones.

2.10.6 Impacto ambiental. Cualquier cambio en el ambiente, adverso o beneficioso, que resulta total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización.

CAPÍTULO III

3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

3.1 Caracterización de la empresa

El presente proyecto trata de predecir el escenario propicio de una empresa a implementarse en base a la realidad de empresas y establecimientos de similares condiciones que forman parte de la competencia actual.

ENGINE TRUCK´S se proyectará como una empresa líder en la solución de todo tipo de problemas relacionados con el área de mantenimiento y reparación automotriz a diesel, orientada exclusivamente al transporte de pasajeros y de carga, contará con un horario de atención de 8 horas diarias, además a través de la optimización de los tiempos tanto de ejecución como de espera de los servicios que prestará y del compromiso y cumplimiento de todas las fechas establecidas, conseguirá su principal objetivo que es el cubrir y superar las expectativas del cliente, brindándole a este la suficiente confianza y seguridad de poder contar con un Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz especializado en vehículos a diesel.

3.2 Servicios, clientes y proveedores

3.2.1 Servicios.ENGINE TRUCK´S, como una empresa en etapa de formación pretenderá iniciar sólo con cierto tipo de servicios considerados como claves dentro de la elaboración de este estudio. Los servicios estratégicamente claves son los siguientes:

- Laboratorio de Sistemas de Inyección Diesel (Bombas de Inyección e Inyectores)
- Diagnóstico computarizado de vehículos a diesel
- Diagnóstico y sustitución de averías eléctricas
- Reparación de Turbo cargadores

- Mantenimiento preventivo y correctivo general (software)

Es necesario destacar que cada una de las áreas anteriormente mencionadas corresponden al o a los sistemas que comprenden a los diferentes servicios que se pretenderá ofrecer en una forma global, mas no a cada uno de los servicios que posteriormente se evaluarán y detallarán.

3.2.2 Clientes. ENGINE TRUCK´S brindará atención a todo el parque automotor diesel perteneciente a la ciudad de Riobamba y especialmente a la zona norte de la misma; si bien principalmente estará dirigida a las compañías y cooperativas de transporte de pasajeros y de carga, estará abierta a todo público.

El principal objetivo a cumplir por la empresa será la creación de alianzas estratégicas y de colaboración con las distintas cooperativas y compañías de transporte de pasajeros, tanto del sector urbano, intra provincial e interprovincial que operan y están domiciliadas en la ciudad de Riobamba e igualmente de las cooperativas y compañías de transporte de carga liviana y pesada, esto en base únicamente a las unidades que estén debidamente legalizadas y controladas por la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo. ANT-CH.

3.2.3 Proveedores. ENGINE TRUCK´S es considerada como una empresa netamente de servicios, todo lo referente a los repuestos, lubricantes, insumos y materias primas empleadas en los servicios serán abastecidas directamente por empresas o establecimientos distribuidores especializados a estas labores tanto dentro como a fuera de la ciudad y provincia.

Se contará con las siguientes empresas y establecimientos colaboradores:

Tabla 1. Proveedores

IMPORTADORA ALVARADO Cía. Ltda.	
Repuestos diesel y gasolina en general.	
Dirección: Av. Cevallos 03-22 y José Filomentor Cuesta.	Ambato-Ecuador
Teléfonos: (593-3) 2821490/ 2823805/ 2821365.	
Fax: (593-3) 242039	
ventaspa1@iav.com.ec	

Tabla 1. (Continuación)

Labor Diesel Turbo Parts	
Repuestos de Turbo cargadores y Bombas de Inyección Diesel en general.	
Dirección: Av. Guayaquil.	Riobamba-Ecuador
Teléfonos: 032-607-231/ 0991474500.	
CEESA: LUBRICANTES COASTAL S.A., CASTROL, GULF	
Lubricantes para vehículos diesel en general.	
Dirección: Av. Naciones Unidas 618 y Bolívar.	Ambato-Ecuador
Teléfonos: Casilla: 18-01-0215.	
www.ceesa.com	
Automotores de la Sierra S.A. (ASSA-REPUESTOS)	
Repuestos diesel en toda la serie CHEVROLET-ISUZU.	
Dirección: Av. José A. Lizarzaburu y Río Guayas.	Riobamba-Ecuador
Teléfonos: 03-2606 700/ 701/ 702.	
lmejia@assa-ec.com	
Andinamotors S.A. (REPUESTOS)	
Repuestos diesel en toda la serie HYUNDAI.	
Dirección: Av. José A. Lizarzaburu y Río Cutuchi.	Riobamba-Ecuador
Teléfonos: 593 (3) 2605703/ 593 (3) 2605655/ 593 (3) 2603803.	
aandrade@andinamotors-ec.com	
Maquinaria y Vehículos S.A. (GRUPO MAVESA-REPUESTOS)	
Repuestos diesel en toda la serie HINO.	
Dirección: Av. Indoamérica Km 1 1/2.	Ambato-Ecuador
Teléfonos: 593 (32) 445251/ 593 (32) 445373.	
dfrutos@mavesa-ec.com	
Automekano Cía. Ltda. (REPUESTOS)	
Repuestos diesel en toda la serie UD-TRUCK´S (NISSAN).	
Dirección: Av. Indoamérica Km 1.	Ambato-Ecuador
Teléfonos: 032520000/ 0997608383.	
kcordova@automekano-ec.com	
REPUESTOS CHIMBORAZO	
Repuestos diesel en toda la serie HINO.	
Dirección: Av. Monseñor Leonidas Proaño.	Riobamba-Ecuador
Teléfonos: 032-601-204/ 0988044127.	

Fuente: Autor

3.3 Misión

Ser una empresa líder e innovadora en el mantenimiento integral de vehículos, en especial en la reparación y calibración de bombas e inyectores diesel, a nivel nacional. Satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes con óptima calidad, tecnología de punta y excelencia en el servicio.

3.4 Visión

Liderar la prestación de servicios en el mercado automotriz, siendo reconocidos por la seriedad, eficacia e insuperable calidad en nuestras labores, mediante la constante capacitación de nuestro personal y una innovación tecnológica acorde a las nuevas exigencias y requerimientos del mercado ecuatoriano; demostrando responsabilidad social y preocupación por el medio ambiente.

3.5 Políticas

Las políticas que se deberán seguir para el funcionamiento de la empresa son:

- Todo el personal de la empresa difundirá permanentemente la misión de la misma, tanto de forma interna como externa.
- Se deberá realizar permanentemente evaluaciones periódicas a todas las áreas involucradas en la calidad de la prestación de servicios que ofrece la empresa.
- En el ejercicio de sus obligaciones la empresa ofrecerá un trato justo y responsable a sus clientes, independientemente del tiempo que los mismos estén familiarizados a la misma.
- La empresa deberá capacitar al personal con los distintos procedimientos de atención al cliente ya que esto es responsabilidad general de la misma y compromete su imagen.
- La empresa basará su comportamiento en un trato equitativo e igualitario para cada uno de nuestros clientes.

- La empresa a través de su personal fomentará el cuidado y la conservación del medioambiente y en especial de la seguridad de la comunidad en todas las actividades que realice la misma.
- La empresa brindará capacitación y formación permanentemente a su personal con la misión de lograr recursos humanos de primer nivel conjuntamente con los últimos avances en el campo del mantenimiento.
- El personal de la empresa mantendrá un estricto comportamiento ético dentro y fuera de la misma, evitando cualquier altercado a que afecte su imagen.
- Todos los puestos de trabajo de la empresa en la planta serán considerados como poli funcionales y los trabajadores desempeñarán cualquier actividad encargada para la que estén debidamente capacitados.
- La persona que desempeñe el máximo cargo de la empresa convocará a una junta bimensual de trabajo de cada una de las áreas que exista en la empresa, donde se tratarán evaluaciones, coordinación de actividades, prioridades, problemas y soluciones para la empresa.
- La empresa deberá garantizar absolutamente todos sus trabajos de tal forma que la entrega de cada uno de ellos se realizarán únicamente a satisfacción del cliente, además su plazo de entrega vendrá en función del trabajo realizado y de las características de los componentes sustituidos si así fuese el caso, la garantía quedará sin efectos en casos de abolladuras, ralladuras y demás daños físicos posteriores a la entrega, abuso o modificación de la unidad o mal uso de la misma.

3.6 Estudio de mercado

La importancia estratégica que posee el estudio de mercado en la elaboración de un proyecto es fundamental, debido a que en base a este estudio se podrán establecer y tomar decisiones de gran importancia, las mismas que determinarán el inminente éxito o fracaso del proyecto. El análisis de todos los datos obtenidos a través de este estudio permitirá conocer la existencia real de la demanda y aceptación del servicio que ENGINE TRUCK'S propone ofertar.

3.6.1 Necesidad de información. Para llevar a cabo la realización del presente proyecto es necesario obtener información que demuestre la realidad del mercado en cual se pretende incursionar. Es por ello que para obtenerla se debe recurrir a una metodología apropiada, además es de vital importancia la claridad con la que se realice la recopilación de los datos, el tratamiento de los mismos y sus fuentes de procedencia.

3.6.2 Planteamiento del problema. A través de este estudio se busca determinar con absoluta claridad el mercado y su entorno, en especial las diversas necesidades y exigencias impuestas por los futuros clientes, es decir, la demanda y los potenciales competidores que responden a dichas necesidades y exigencias o simplemente la oferta actual.

Esta serie peculiaridades permiten establecer en que sector del mercado existe una demanda insatisfecha y cómo lograr definir todas las características del servicio a ofrecer, siendo las de mayor importancia el tamaño del proyecto y los distintos bienes e inversiones necesarias para llevarlo a cabo.

Para el caso particular, se busca en este estudio el determinar qué tan conveniente resulta la creación de un Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel en la Zona Norte de la Ciudad de Riobamba, tomando en cuenta las necesidades y expectativas de los posibles clientes.

3.6.3 Objetivos del estudio

3.6.3.1 Objetivo general. El estudio de mercado tiene como objetivo general advertir el cometimiento de errores que causarían la disminución de utilidades e incluso que originasen el fracaso del proyecto. Para alcanzar esto se busca realizar una recopilación con toda la información referente al mercado, a los competidores y en especial a los potenciales clientes, y en base a este conocimiento diseñar una estrategia idónea que determine la factibilidad técnica, administrativa y financiera para la realización e implementación del proyecto si así este lo amerite.

3.6.3.2 *Objetivos específicos.*

A través del presente estudio se busca llegar a:

- Determinar el segmento de mercado más idóneo al cual convendría orientar la implementación del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz ENGINE TRUCK'S.
- Precisar cómo se caracteriza el segmento de mercado seleccionado, sus necesidades y su comportamiento proyectado a través del tiempo.
- Definir, organizar y delimitar los servicios que podrían ser realizados por ENGINE TRUCK'S de acuerdo con su infraestructura física, sus equipos y herramientas, y sobre todo con las necesidades del mercado meta.
- Precisar las condiciones bajo las cuales la prestación de servicios por parte de ENGINE TRUCK'S sería rentable.
- Formular un plan de marketing lo suficientemente eficiente con el cual se pudiese abarcar todo el segmento de mercado seleccionado.

3.6.4 *Investigación y recopilación de datos.* El presente estudio tuvo a bien emplear un método de investigación directa y la información oficial expuesta pertenece a instituciones que tienen total relación con el tema, como son el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador INEC, la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo ANT-CH a través de la Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial CNTTTSV y el Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP; Subsecretaría de Transporte Terrestre y Ferroviario; Unidad de Pesos y Dimensiones.

Dentro de la investigación establecida, se efectuó una encuesta a la mayoría de Establecimientos de Mantenimiento y Reparación Automotriz a Diesel y Laboratorios de Bombas de Inyección Diesel de mayor reconocimiento de la ciudad de Riobamba para tratar de caracterizar la competencia actual, se valió de un formato de encuesta que consta en el Anexo A, para obtener información específica, se efectuó inspecciones visuales a centros especializados en mantenimiento y reparación automotriz diesel como Grupo MAVESA en la ciudad de Ambato y se acordó entrevistas con expertos en

equipos y laboratorios de bombas de inyección diesel como el Ingeniero Rolando Vargas representante de Ventas de GARNER ESPINOSA C.A. y el Ingeniero Juan Carlos Espinosa representante y distribuidor de INJECTRONIC.

En lo referente a las fuentes oficiales, la información procedente del INEC y del MTOP se obtuvo a través de su portal WEB. La información de la ANT-CH se obtuvo a través de un informe oficial en respuesta al oficio dirigido al Doctor Carlos Jara del Pino, Director de la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo por parte del autor del presente proyecto y la Ingeniera Carmen Hernández Gerente General de ENGINE TRUCK'S.

3.6.4.1 Estructura de la encuesta correspondiente a la competencia. La primera parte de la estructuración de la encuesta hace referencia a la información perteneciente al nombre del establecimiento competidor, con la finalidad de facilitar la organización de los datos obtenidos y posteriormente aprovechar los mismos para desarrollar el análisis de la oferta, si así el presente proyecto lo amerita, a continuación la pregunta:

Nombre del establecimiento (empresa):

La segunda parte de la encuesta tiene a bien detallar la serie de características que presentan los establecimientos competidores, los servicios que prestan, la capacidad física y tecnológica con la que cuentan los mismos, entre otros tipos de particularidades que demuestran y permiten conocer las fortalezas y debilidades de la competencia.

La primera pregunta está orientada específicamente en obtener información que demuestre cual es la estabilidad que han tenido establecimientos de similares prestaciones o servicios a través del tiempo en ciudad de Riobamba, y en base a esto verificar las condiciones de la empresa que se pretende implementar mediante el presente proyecto:

1era. Pregunta. Tiempo de funcionamiento del establecimiento.

- Menor a 1 año. Entre 3 y 5 años. Otro.....
- Entre 1 y 3 años. Mayor a 5 años.

La segunda pregunta busca establecer los servicios de mayor relevancia que prestan los establecimientos de mantenimiento y reparación automotriz diesel, que forman parte

de la competencia de ENGINE TRUCK'S, información que en especial permitirá conocer

cuáles son las áreas de trabajo que se encuentran atendidas o desatendidas por dichos establecimientos.

2da. Pregunta. Servicios prestados por el establecimiento de la competencia.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mecánica general a diesel | <input type="checkbox"/> Sistema de inyección diesel (Lab.) |
| <input type="checkbox"/> Mecánica general a gasolina | <input type="checkbox"/> Sistema de inyección de gasolina (Lab.) |
| <input type="checkbox"/> ABC de motor | <input type="checkbox"/> Comprobación de inyectores: mecánicos y electrónicos diesel (Lab.) |
| <input type="checkbox"/> Sistemas de Transmisión | <input type="checkbox"/> Diagnóstico computarizado del vehículo |
| <input type="checkbox"/> Sistemas de Suspensión | <input type="checkbox"/> Reparación de motores a diesel |
| <input type="checkbox"/> Sistemas de Dirección | <input type="checkbox"/> Reparación de motores a gasolina |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Frenado | <input type="checkbox"/> Turbo cargadores |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Alimentación | <input type="checkbox"/> Lubricación en general (cambio de aceite de: motor, caja y corona) |
| <input type="checkbox"/> Sistema Eléctrico/Electrónico | <input type="checkbox"/> Lavado y limpieza interior y exterior |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Refrigeración | |
| <input type="checkbox"/> Sistema de Aire Acondicionado | |

La tercera pregunta busca reunir información referente a la escala o tamaño de establecimiento que posee la competencia y con ello determinar la tendencia que existe en cuanto a la capacidad instalada en dichos establecimientos.

3era. Pregunta. Capacidad física y operativa del establecimiento.

- | | |
|---|---------------|
| <input type="checkbox"/> Capacidad de vehículos livianos de hasta 7,5 m de longitud. | Cantidad..... |
| <input type="checkbox"/> Capacidad de vehículos medianos de hasta 12,5 m de longitud. | Cantidad..... |
| <input type="checkbox"/> Capacidad de vehículos pesados de hasta 18,5 m de longitud. | Cantidad..... |

Observaciones:.....
.....

La cuarta y quinta pregunta están enfocadas en conseguir información relacionada con la incidencia que tienen los establecimientos competidores sobre el segmento de mercado que ha sido elegido como mercado meta para el desarrollo del presente proyecto, se busca determinar la relación de dependencia que existe tanto actualmente como la futura.

4ta. Pregunta. ¿El establecimiento actualmente tiene algún convenio de cooperación con alguna empresa de transporte de pasajeros o carga?

() SI () NO ¿Por qué?.....

5ta. Pregunta. ¿Estaría el establecimiento, a mediano o largo plazo, interesado en realizar convenios de cooperación con empresas de transporte de pasajeros o de carga?

() SI () NO ¿Por qué?.....

La sexta y séptima pregunta busca obtener información sobre la cantidad de trabajos que son realizados en la semana por los establecimientos de la competencia y de igual manera conocer si dichos trabajos son realizados por los mismos establecimientos.

6ta. Pregunta. ¿Cuántos trabajos realizan semanalmente?

() Entre 5 y 10 trabajos. () Entre 15 y 20 trabajos.
() Entre 10 y 15 trabajos.

7ma. Pregunta. ¿Subcontrata algún servicio?

() SI () NO ¿Por qué?.....

La octava pregunta está destinada a recopilar información acerca de los equipos y herramientas especiales con las que cuentan los establecimientos que forman la competencia de ENGINE TRUCK'S, información que determinará las deficiencias y exigencias tecnológicas que demanda el segmento de mercado seleccionado.

8va. Pregunta. ¿Cuentan con equipos y herramientas especiales en su taller?

() SI () NO ¿Por qué?.....

Solo Equipos () Solo Herramientas especiales ()

La novena y décima pregunta están enfocadas en obtener información relacionada con el personal de trabajo, específicamente en el área del taller de servicio, con lo cual se pretende determinar la cantidad de empleados que existen en los establecimientos de la competencia, así como la capacitación actual y futura con la que cuentan los mismos.

9na. Pregunta. ¿Cuántos trabajadores laboran en su taller o establecimiento?

() Entre 1 y 2 empleados. () Entre 1 y 6 empleados.
() Entre 1 y 4 empleados.

Observaciones:.....
.....

10ma. Pregunta. ¿Cuenta con programas de capacitación constante para su personal?

() SI () NO ¿Por qué?.....

3.6.5 Resultados obtenidos en la realización de la encuesta. A continuación se muestra una síntesis de los resultados obtenidos mediante la recopilación de datos a través de la encuesta efectuada a los diferentes establecimientos competidores de la ciudad, es de vital importancia recalcar que este tipo de información es considerada como privada para varios de estos establecimientos, razón por la cual para la obtención de dicha información se solicitó la respectiva autorización a cada uno de los representantes de los establecimientos en cuestión.

Otro aspecto de igual o mayor importancia tienen los acuerdos (verbales) que se llevaron a cabo con los representantes de cada uno de los establecimientos competidores, al momento de realizar dichas encuestas en los establecimientos en cuestión, los mismos que se concretaron con la finalidad de no afectar de alguna manera la imagen y compromiso que tienen estos establecimientos ante los ojos de la sociedad y en especial ante sus clientes, pues algunos propietarios no consideran oportuno el divulgar información de sus actividades, fortalezas y sobre todo de sus debilidades “deficiencias”, por ello se llegó a establecer la utilización de seudónimos para representar algunos de estos establecimientos que pueden estar sujetos a diferentes tipos de comparaciones en el desarrollo del presente estudio.

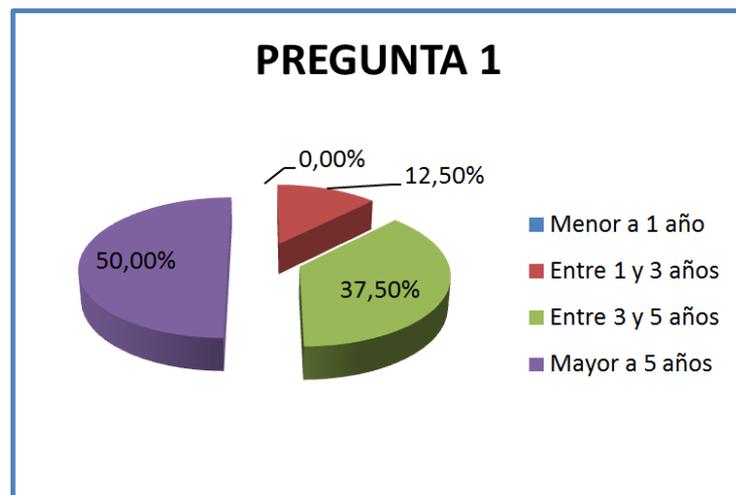
3.6.5.1 Tiempo de funcionamiento del establecimiento. En lo referente al tiempo de funcionamiento de los establecimientos que forman la competencia, se descubrió un claro predominio de dichos establecimientos, mecánicas o talleres en la ciudad de Riobamba, los mismos que tienen a bien demostrar una permanencia considerada como relativamente larga de acuerdo a la cantidad de vehículos a diesel existentes en dicha ciudad.

Teniendo en cuenta, esto se puede concluir que la ciudad de Riobamba se presenta estable para llevar a cabo la implementación de un Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel, estableciendo como sector estratégico la Zona Norte de la ciudad.

Igualmente manera se concibe que la mayoría del mercado demandante de la ciudad prefiera confiar en los establecimientos en cuestión, gracias a los años de experiencia con los que cuentan estos en la ejecución de los servicios que prestan.

La Figura 21 muestra los resultados obtenidos a través de la encuesta acerca del tiempo de funcionamiento de los establecimientos que pertenecen a la competencia.

Figura 21. Pregunta 1 de la encuesta



Fuente: Autor

3.6.5.2 Servicios prestados por los establecimientos de la competencia. La mayoría de los establecimientos competidores existentes en la ciudad de Riobamba y en especial en la Zona Norte de la misma, tienden a satisfacer en menor proporción las diferentes áreas relacionadas con el mantenimiento y reparación automotriz, debido a que algunas de las actividades que se realizan en dichas áreas se encuentran sub atendidas o abandonadas en relación al nivel de demanda que exigen las mismas.

Para una mejor visualización y mayor comprensión de los resultados arrojados por la encuesta se procederá a representar los mismos mediante una tabla, la cual tiene como principal objetivo detallar los servicios que cubren la competencia de ENGINE TRUCK'S en el mercado, Tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de establecimientos por servicio prestado

Servicios Prestados por los Establecimientos de la Competencia		
Código	Tipo de Servicio o Actividad	Establecimientos
A1	Motores a diesel.	75,00%
A2	Laboratorio de calibración y reparación de bombas e inyectores diesel: mecánicos y electrónicos.	0,00%
A3	Diagnóstico computarizado de vehículos a diesel.	0,00%
A4	Sistema de transmisión.	91,67%
A5	Sistema de dirección.	33,33%
A6	Sistema de suspensión.	33,33%
A7	Sistema de frenado.	50,00%
A8	Sistema de alimentación.	0,00%
A9	Sistema eléctrico/ electrónico.	0,00%
A10	Sistema de lubricación y refrigeración.	0,00%
A11	Sistema de aire acondicionado.	0,00%
A12	Turbo cargadores.	16,67%
A13	Lubricación en general.	66,67%
A14	Lavado y limpieza.	0,00%

Fuente: Autor

Teniendo en cuenta estos resultados, las áreas abandonadas y sub atendidas se convertirán en el principal potencial que ENGINE TRUCK'S buscará explotar para ingresar en el mercado, además partiendo de este conocimiento se seleccionarán las áreas que contengan los servicios más importantes para realizarlos en su etapa inicial de funcionamiento.

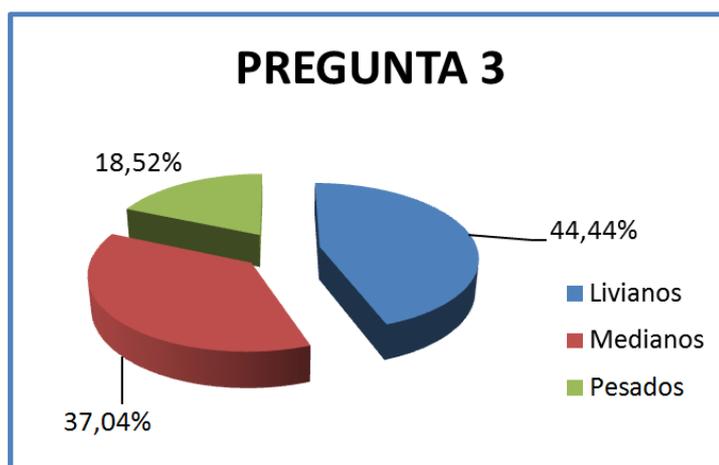
Se realizara la selección de los servicios, en base a un porcentaje de atención menor al 35% por parte de los establecimientos que forman la competencia de ENGINE TRUCK'S en la Zona Norte de la ciudad de Riobamba.

3.6.5.3 *Capacidad física y operativa de los establecimientos de la competencia.* En la ciudad de Riobamba y específicamente en la Zona Norte de esta, se encuentran

ubicados la mayoría de los establecimientos pertenecientes a la competencia, los cuales prestan sus servicios de mantenimiento y reparación a vehículos livianos, medianos y pesados. Con el objetivo de tener una idea más concreta del tema, se procedió a preguntar a sus representantes o encargados cual es la capacidad física y operativa de dichos establecimientos, es decir el número y tipo de unidades entre livianas, medianas y pesadas que se pueden atender dentro de las áreas de trabajo así como también el número de unidades que pueden atenderse por vez.

La Figura 22 muestra cual es la capacidad física y operativa de los establecimientos que forman parte de la competencia, de acuerdo con el tipo de vehículo al que pueden prestar los servicios de mantenimiento y reparación automotriz dentro de sus instalaciones.

Figura 22. Pregunta 3 de la encuesta



Fuente: Autor

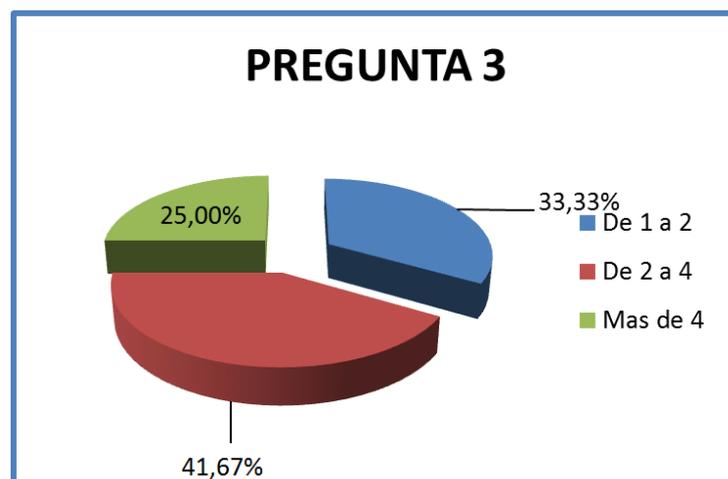
De acuerdo con el gráfico anterior, se puede observar que tan solo el 37.04% de los establecimientos en los cuales se realizó la encuesta tienen la capacidad física de dar atención hasta vehículos medianos, descrito de otra forma únicamente pueden ser atendidos vehículos con una longitud máxima de 12,5 metros y escasamente un 18.52% de los establecimientos de la competencia tienen la capacidad física y operativa de atender a vehículos cuya longitud máxima sea hasta 18,5 metros, considerados como los vehículos de mayor longitud que existen, que no requieren de permisos especiales (de

circulación y transporte de carga) y que circulan en la red vial nacional sin causar ningún tipo de destrucción en la misma.

En conclusión, gran parte de los establecimientos encuestados debieron enfocarse o limitarse a prestar servicios de mantenimiento y reparación automotriz solo a vehículos livianos y medianos, de acuerdo con las limitaciones económicas a los que dichos establecimientos estaban sujetos, siendo precisamente este tipo de dificultades el reflejo de la deficiencia de espacio existente hoy en sus instalaciones, la cual se halla presente en la mayoría de ellos, es decir que un 81,48% de ellos se identifican con este problema. Es necesario recalcar que es considerada como una gran ventaja el contar con una infraestructura adecuada para desempeñar de una forma ordenada y eficiente cada una las actividades de mantenimiento y reparación solicitadas por los distintos vehículos pertenecientes al parque automotor de transporte de carga y pasajeros (vehículos medianos) y de igual forma de aquellos vehículos que por sus dimensiones se los ha clasificado y denominado como pesados de acuerdo con la Tabla 3. Clasificación de los Vehículos a Diesel según sus Dimensiones.

La Figura 23 muestra cual es la capacidad física de las instalaciones pertenecientes a los establecimientos de la competencia para dar atención a vehículos livianos, es decir, vehículos cuya longitud máxima es de 7,5 metros.

Figura 23. Pregunta 3.1 de la encuesta

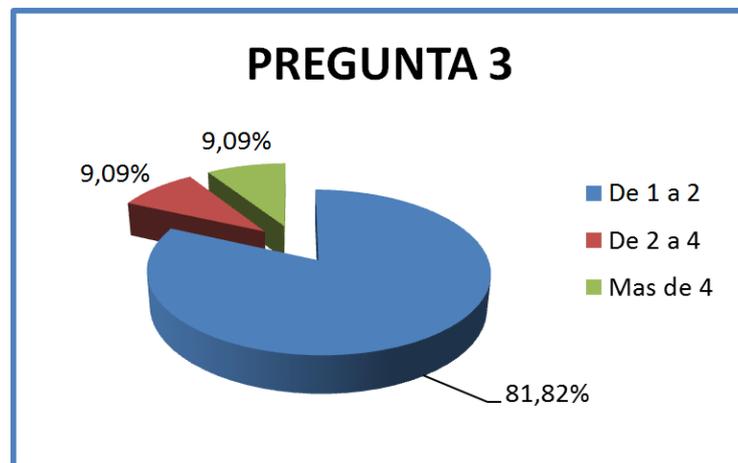


Fuente: Autor

Se puede apreciar y establecer que un 41.67% de los establecimientos encuestados tienen las condiciones físicas y humanas para dar atención de entre 2 y 4 vehículos al mismo tiempo, por lo tanto, en base a este resultado se puede catalogar a la competencia existente en la ciudad como de mediana escala en cuanto a atención de vehículos livianos se trata.

La Figura 24 muestra los resultados de la encuesta respecto a la capacidad tanto física como operativa perteneciente a la competencia para dar atención a vehículos medianos, es decir, vehículos cuya longitud este dentro del rango de 7,5 a 12,5 metros.

Figura 24. Pregunta 3.2 de la encuesta

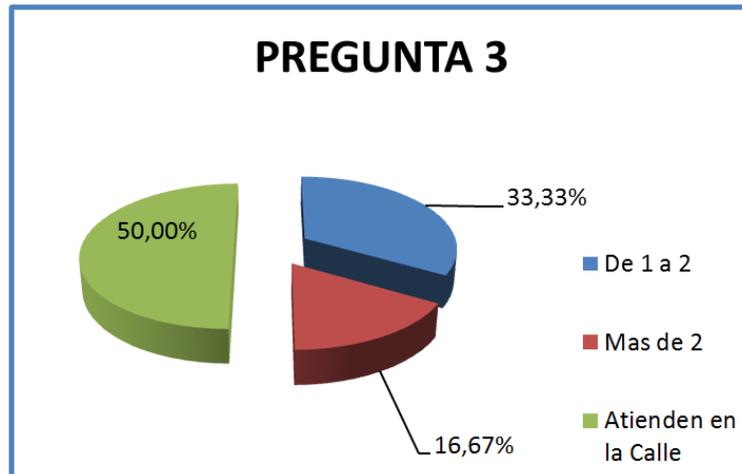


Fuente: Autor

Los resultados obtenidos a través de la encuesta determinan que el 81,82% de los establecimientos competidores están en capacidad de dar atención de entre 1 y 2 vehículos medianos al mismo tiempo, lo cual significa que la competencia puede ser catalogada como en proceso de crecimiento a gran escala en cuanto a la prestación de servicios a vehículos medianos se trata. Servicios que únicamente son desempeñados en el área de mecánica básica, más no en otras áreas como la hidráulica, la eléctrica y en especial la electrónica.

La Figura 25 muestra la capacidad física con la que cuentan los establecimientos competidores para atender vehículos pesados, es decir, vehículos cuya longitud se halla entre los 12,5 y 18,5 metros.

Figura 25. Pregunta 3.3 de la encuesta



Fuente: Autor

En base a esto se puede concluir que el sector automotor diesel entre vehículos livianos, medianos y pesados con más deficiencias existentes tanto en prestación de servicios como en la adecuación de instalaciones pertenecientes a establecimientos competidores es el sector de vehículos pesados, es decir, aquellos vehículos cuya longitud máxima es 18,5 metros, debido a este tipo deficiencias de servicios el 50% de dichos vehículos no son atendidos eficiente y apropiadamente por los establecimientos existentes, demostrando así que la ciudad de Riobamba en especial la Zona Norte de la misma, no cuentan con un Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel.

De igual manera, se puede establecer que difícilmente un 16,67% de los establecimientos encuestados tienen la capacidad física de prestar servicios a más de 2 vehículos por vez, en comparación con el 33,33% de los establecimientos competidores que tienen la capacidad física de prestar servicios de entre 1 a 2 vehículos pesados por vez, esto permite pensar que no sería muy recomendable el exceder este rango por el momento hasta analizar el incremento del parque automotor en la ciudad o al menos que se trate de servicios más frecuentes, simples y rápidos como los de lubricación en general y limpieza. Vale la pena destacar que dichos servicios ofertados por los establecimientos pertenecientes a la competencia que cuentan con la mencionada capacidad física y operativa para atender de entre 1 y 2 o de entre 2 y 4 vehículos pesados y que representan el 50% son específicamente servicios de mecánica relacionados a motores, cajas de cambios y coronas, mas no a servicios de diagnóstico

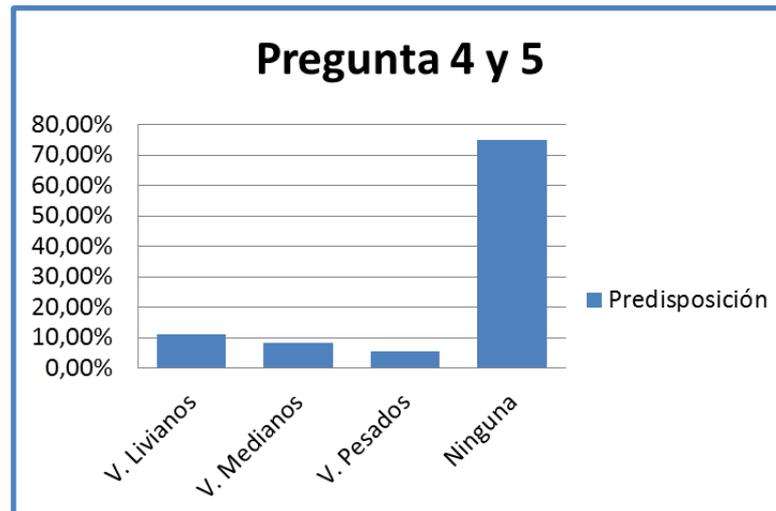
computarizado, calibración y reparación de bombas e inyectores diesel, sistema de dirección, de suspensión, de transmisión entre otros servicios y áreas con los cuenta un adecuado Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel.

3.6.5.4 *Expectativas de alianzas estratégicas de la competencia.* Se comprobó que la mayoría, por no mencionar todos los establecimientos de la ciudad de Riobamba y sobre todo aquellos pertenecientes a la Zona Norte de la misma, no han logrado establecer alianzas estratégicas o convenios de concesión de servicios de mantenimiento y reparación automotriz de ningún tipo, ni con empresas privadas especializadas en el transporte de carga ni con instituciones públicas que cuenten con flotas de vehículos pesados y peor aún con cooperativas de transporte de pasajeros o carga.

Además de esto, se pudo determinar que un menor porcentaje de los establecimientos que forman parte de la competencia dentro de la ciudad, muestran predisposición a establecer alianzas estratégicas o aceptar concesiones de servicio de mantenimiento y reparación de algún tipo, pese a que no cumplen con la mayoría de exigencias impuestas por las empresas, instituciones y cooperativas relacionadas con el sector de vehículos pesados, las cuales hacen referencia a el tipo de infraestructura, equipos y herramientas con las que cuentan dichos establecimientos, a los distintos tipos de créditos que proponen las mismas y en especial la dificultad más importante que tienen estos establecimientos es la ilegalidad de la mayoría de ellos, ocasionada por la falta de obtención de permisos de funcionamiento correspondientes a este tipo de negocios impuestos por el Ilustre Municipio de Riobamba y a cumplir con las respectivas obligaciones con el Servicio de Rentas Internas SRI y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.

La respuesta que presentan los establecimientos pertenecientes a la competencia ante la perspectiva de formar alianzas estratégicas de prestación de servicio en las áreas que cubren se muestra en la Figura 26.

Figura 26. Pregunta 4 y 5 de la encuesta



Fuente: Autor

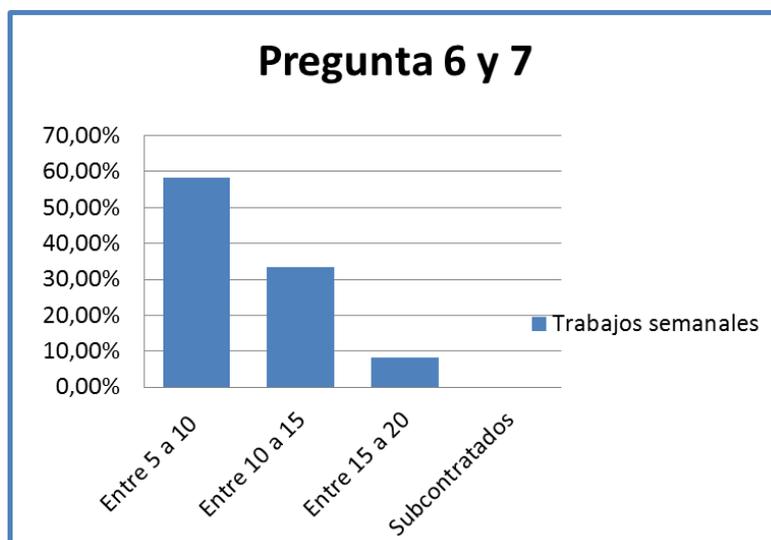
3.6.5.5 *Cantidad de servicios prestados y subcontractados por los establecimientos.* Es importante definir y especificar que la siguiente pregunta referente a la cantidad de servicios prestados semanalmente por los establecimientos de la competencia, está sujeta a diferentes variables relacionadas tanto con el inusual horario de atención por parte de los establecimientos competidores, como la insuficiente capacidad física y operativa con la que cuentan la mayoría de ellos, lo cual da entender que pueden verse alterados los resultados obtenidos a través de dicha pregunta y en especial en la representación gráfica que corresponde a la misma. Además de esto resulta imprescindible destacar que el tipo de servicios, trabajos y actividades consideradas como válidas para la tabulación de datos se basan en cuadro presentado en la segunda pregunta (Servicios Prestados por el Establecimiento de la Competencia) de la misma encuesta.

En cuanto a la cantidad de servicios prestados semanalmente por los establecimientos pertenecientes a la competencia se puede evidenciar claramente que un 58,33% de ellos, realizan de entre 5 a 10 trabajos, lo que representa una demanda considerada como moderada de los servicios, en comparación al 33,33% de trabajos realizados y que corresponden al intervalo de 10 a 15 actividades efectuadas semanalmente, lo cual da creer que la demanda de los trabajos en cuestión es relativamente alta a pesar de las numerosas limitaciones con las que cuentan estos establecimientos y que están directamente relacionados con la capacidad física y operativa de sus áreas de trabajo.

En conclusión la cantidad de trabajos ejecutados por semana están limitados a las dimensiones físicas de las instalaciones (áreas de trabajo), a la cantidad de equipos y herramientas disponibles en los establecimientos que hoy por hoy están en funcionamiento, sin dejar al margen otro aspecto de igual o mayor importancia como lo es la insuficiente cantidad de técnicos de servicio preparados y destinados para cada una de las áreas de trabajo de estos establecimientos, y esto es ratificado en el 8,33% de servicios prestados semanalmente que se hallan dentro del rango de 15 a 20 trabajos realizados el cual se ve afectado por los problemas descritos con anterioridad e igualmente se puede destacar que ningún establecimiento encuestado subcontrata a sus similares algún servicio que los mismos no tengan o no estén capacidad de realizar, debido a la falta de compromiso que demuestran la gran mayoría de ellos.

La Figura 27 muestra los resultados de la encuesta relacionados a la cantidad de trabajos realizados y subcontratados semanalmente por los establecimientos que forman parte de la competencia.

Figura 27. Pregunta 6 y 7 de la encuesta



Fuente: Autor

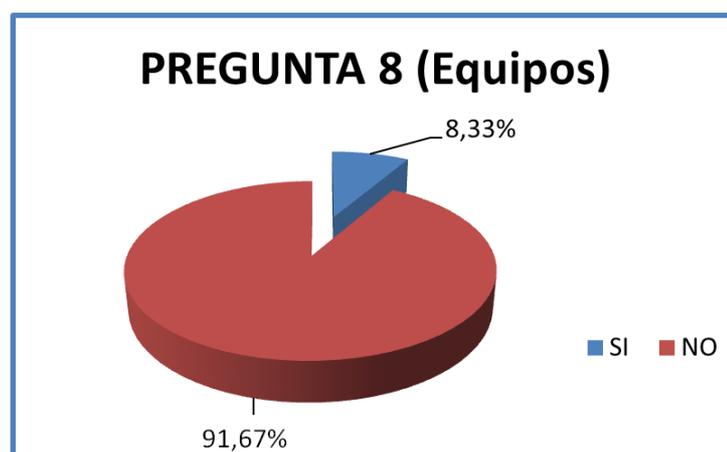
3.6.5.6 Equipos y herramientas especiales con los que cuenta la competencia. El 83,33% de los establecimientos que forman parte de la competencia no cuentan ni con equipos ni con herramientas especiales, mismas que son necesarias para desempeñar a cabalidad con todos los trabajos encomendados, equipos y herramientas especiales que

deberían ser designadas para cada una de las diferentes áreas tanto de mantenimiento como de reparación automotriz diesel y en especial aquellas que dependen o están relacionadas con las áreas de electrónica y electricidad, lo cual indica y comprueba la deficiencia tecnológica y de herramientas existente en cuanto a la atención de vehículos diesel (modernos) se trata.

A través de la presente pregunta se busca poner en evidencia las diferentes condiciones anti técnicas en cuanto al manejo de elementos o piezas mecánicas se trata, así como la usualmente mal utilización y modificación de herramientas básicas destinadas para trabajos de imprescindible precisión y sobre todo de la inadecuada manipulación y conservación de algunas partes mecánicas que se ven afectadas y alteradas a través de la utilización de dichas herramientas modificadas, entre otras deficiencias existentes de igual o mayor importancia a las anteriormente mencionadas, mismas que se realizan en la gran mayoría de establecimientos de la ciudad.

La Figura 28 muestra en porcentaje la cantidad de establecimientos que cuentan con equipos, para los distintos servicios de mantenimiento y reparación que prestan.

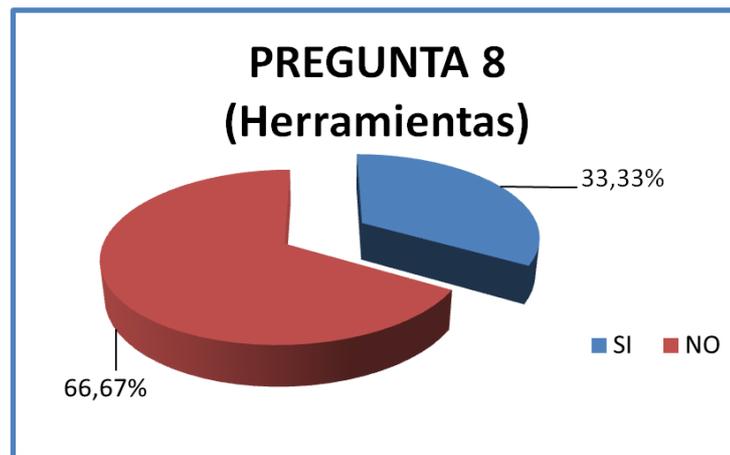
Figura 28. Pregunta 8.1 de la encuesta



Fuente: Autor

La Figura 29 muestra la capacidad física con la que cuentan los establecimientos competidores para atender vehículos pesados, es decir, vehículos cuya longitud se halla entre los 12,5 y 18,5 metros.

Figura 29. Pregunta 8.2 de la encuesta



Fuente: Autor

En base a esto se puede concluir que el sector automotor diesel entre vehículos livianos, medianos y pesados con más deficiencias existentes tanto en prestación de servicios como en la adecuación de instalaciones pertenecientes a establecimientos competidores en la ciudad de Riobamba es el sector de vehículos pesados, es decir, aquellos vehículos cuya longitud máxima es 18,5 metros, debido a este tipo deficiencias de servicios el 50% de dichos vehículos no son atendidos eficiente y apropiadamente por los establecimientos existentes, demostrando así que la ciudad de Riobamba en especial la Zona Norte de la misma, no cuentan con un Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel.

3.6.5.7 Cantidad de personal y expectativa de capacitación del mismo. Se determinó que un 83,33% de los establecimientos de la competencia tienen de 1 a 2 empleados en sus instalaciones incluyendo en absolutamente todos los casos al propietario o encargado del mismo, los cuales desempeñan cualquier tipo de servicio de mantenimiento o mecánica general que se les encomiende, excepto aquellas reparaciones consideradas como especiales en las áreas de mecánica, electricidad y electrónica en las cuales intervienen el uso de equipos y herramientas especiales como: escáners electrónicos, opacímetros, canisters, lámparas estroboscópicas, manómetros de presión de combustible (diesel), multímetros digitales, llaves dinamométricas, extractor de rodamientos, micrómetros de interiores y exteriores, pistolas neumáticas, medidores de presión de aceite, medidores de compresión de motores a diesel, comprobadores de

inyectores mecánicos diesel, máquinas de limpieza de inyectores electrónicos a diesel, etc. en dichos casos la utilización de estos equipos y herramientas la realiza única y exclusivamente el propietario del establecimiento, lo cual limita en forma clara el aprendizaje de todos los trabajadores.

Además de esto se puede afirmar que tan solo el 16,67% de estos establecimientos que pertenecen a la competencia tienen de 1 a 4 empleados, lo cual da entender que la capacidad de atención en la mayoría de los establecimientos de la ciudad se ve afectada por la falta de personal, siendo este tipo de problemas el firme reflejo de una escasa e inadecuada proyección tanto en sus infraestructuras, equipos y herramientas como en su personal.

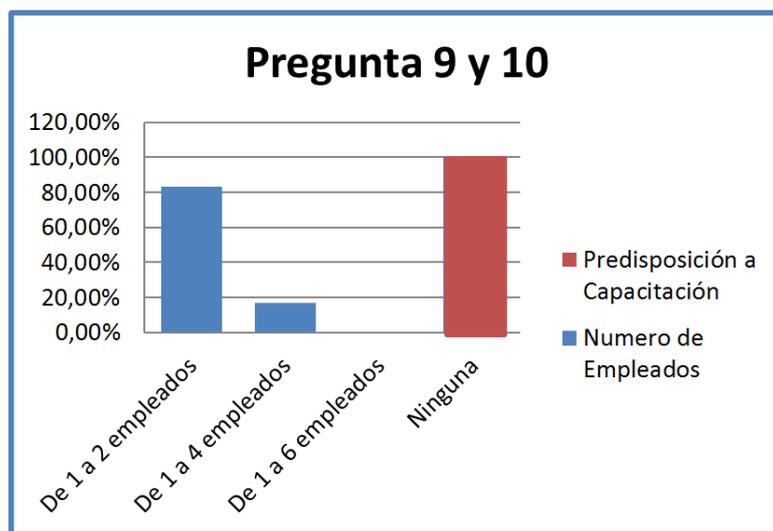
En la mayoría de los establecimientos encuestados, se evidenció un exceso de personal en las instalaciones específicamente en la área de mecánica, por lo mismo se indagó sobre la situación actual de dichas personas en relación al taller, obteniendo como resultado la presencia de menores de edad empleados para dichas actividades de mecánica; razón por la cual se ratifica la ilegalidad del trabajo de estas personas y aún más de dichos establecimientos que infringen con la ley, ya que emplear a menores de edad está sancionado y penado por la ley.

Por ello para evitar incoherencias tanto en la recolección como en la tabulación de datos para el desarrollo del presente proyecto se tuvo a bien considerar únicamente como empleados a las personas que cuenten con la debida y respectiva afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

Es indiscutible establecer mediante la respectiva visualización y comprensión de la gráfica; que el 100% de los establecimientos de la competencia no tienen ninguna predisposición de capacitar a sus empleados en ninguna de las áreas relacionadas con la mecánica, electricidad o electrónica automotriz a diesel, argumentando a este hecho la falta de presupuesto económico presente en la mayoría de ellos y la escasa formación académica con la que cuentan casi todos sus empleados.

La Figura 30 muestra en porcentaje la cantidad de empleados que laboran en los establecimientos pertenecientes a la competencia en la ciudad de Riobamba y la expectativa de capacitación actual y futura que presentan los mismos.

Figura 30. Pregunta 9 y 10 de la encuesta



Fuente: Autor

3.6.6 *Análisis de los vehículos a diesel que existen y circulan en el Ecuador.* Para un mejor y adecuado desarrollo del presente proyecto, particularmente para el tema relacionado con la estructuración de la encuesta referente a la competencia se realizará una clasificación especial de todos los vehículos a diesel que actual mente circulan y existen en el Ecuador; y más aún de aquellos automotores que mayormente transitan y pertenecen a la ciudad de Riobamba, todo esto con el fin de satisfacer las necesidades de información (recopilación de datos) relacionadas con el espacio físico tanto de las áreas de trabajo pertenecientes al taller como del área total disponible destinada para una apropiada movilización de los vehículos en las instalaciones, las mismas que están orientadas para la implementación de un Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel.

Dicho cuadro mostrara en detalle la división de los automotores de acuerdo con sus dimensiones, basándose única y exclusivamente en el largo de los vehículos, entre otras dimensiones como son el ancho y alto que van acorde y en función con la anteriormente mencionada, además de esto cada categoría cuenta con una denominación especial, un rango de longitudes específicas que abarcan los diferentes vehículos existentes y sus posibles combinaciones, una serie de referencias de vehículos que describen estas características como guía y por ultimo las dimensiones del ancho y alto como referencia.

En cuanto a las fuentes oficiales, en las cuales se basó la elaboración de este cuadro denominado Clasificación de los Vehículos Diesel según Dimensiones, son información proveniente del Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP; Subsecretaría de Transporte Terrestre y Ferroviario; Comunicado a los Señores Transportistas de Carga Pesada, Empresas Generadoras de Carga y Público en General; Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones obtenida a través de su portal WEB y de la misma forma se accedió a las publicaciones de su Biblioteca (ver Anexo B).

A continuación en la Tabla 3 se presenta el cuadro clasificatorio de los vehículos a diesel que actualmente existen y circulan en el Ecuador de acuerdo con sus Dimensiones.

Tabla 3. Clasificación de los vehículos a diesel según sus dimensiones

VEHÍCULOS DIESEL SEGÚN SUS DIMENSIONES				
	RANGO DE LONGITUDES (LARGO m)	DESCRIPCIÓN	ANCHO (m)	ALTO (m)
VEHÍCULOS LIVIANOS	$\leq 7,5$	-Camionetas: 4x2 y 4x4. -Todoterreno (SUV'S): 4x2 y 4x4. -Furgones (VAN'S). -Camiones de 2 ejes: pequeños y medianos. -Entre otros, etc.	$< 2,60$	$< 4,10$
VEHÍCULOS MEDIANOS	$> 7,5 \square \leq 12,5$	-Buses: escolares, tipo I y II (urbanos) e interprovinciales. -Camiones de 2,3 y 4 ejes grandes. -Volqueta de 2 ejes. ($8 m^3$) -Volqueta de 3 ejes. ($10-14 m^3$) -Volqueta ZS de 3 ejes. ($16 m^3$) -Tracto Camiones de 2 y 3 ejes. -Entre otros, etc.	$\leq 2,60$	$\leq 4,10$
VEHÍCULOS PESADOS	$> 12,5 \square \leq 18,5$	-Combinaciones de Tracto-Camión y semi-remolque y de Camión remolque independientemente del número de ejes y su distribución. -Entre otros, etc.	$\leq 2,60$	$\leq 4,10$

Fuente: Autor

3.6.7 Selección de la población meta. Se realizara de acuerdo con el siguiente análisis, el mismo que procurara orientar el estudio de mercado hacia una población meta determinada y para conseguirlo se utilizara criterios de selección a los cuales se les asignara un valor de ponderación en base a las prioridades del promotor de este proyecto. Dichas prioridades tienen como principal referencia las fortalezas y deficiencias del parque automotor de la ciudad de Riobamba.

Para alcanzar esto se va emplear una matriz, la cual tiene como principal propósito relacionar las alternativas con los criterios que van a permitir seleccionar la o las alternativas más apropiadas. Además el criterio de selección poseerá una valoración o ponderación impuesta, la sumatoria de cada una de las ponderaciones deberán representar el 100% y finalmente el valor con el cual se califique a cada alternativa según criterio deberá estar en el rango de 0 a 10.

Posteriormente se empleara la normalización de la tabla anteriormente descrita para que dichos valores que se mencionaron queden entre 0 y 1 lo cual permitirá trabajar bajo porcentajes de aceptación. En conclusión se busca obtener un resultado final con el producto de las calificaciones de las alternativas en función de cada criterio por el valor de las ponderaciones y lo cual sumado nos presentará el valor de calificación global de cada alternativa. La Tabla 4 muestra los valores bajo los cuales fueron calificados las alternativas propuestas y los criterios en la elaboración del análisis de selección de la población meta:

Tabla 4. Matriz de selección para la población meta

SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN META							
Alternativa\Criterio de Selección	I	II	III	IV	V	Ponderación de Criterios	
A	7	4	1	6	6	32%	I
B	6	3	1	6	7	18%	II
C	5	7	7	6	7	22%	III
D	4	7	6	6	7	15%	IV
E	2	3	2	3	4	13%	V
	24	24	17	27	31	100%	

Fuente: Autor

Tabla 5. Alternativas y criterios

<i>Alternativas:</i>	<i>Criterios:</i>
A: Vehículos livianos particulares.	I: Concentración de la población.
B: Vehículos de transporte de carga particulares.	II: Generación de fuentes de trabajo.
C: Vehículos de transporte de pasajeros en Cooperativas.	III: Posibilidad de Alianzas Estratégicas.
D: Vehículos de transporte de carga en Cooperativas.	IV: Accesibilidad a mano de obra.
E: Equipos de maquinaria agrícola y carga.	V: Accesibilidad a capacitación.

Fuente: Autor

Tabla 6. Matriz de selección para la población meta normalizada

<i>SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN META (NORMALIZADA)</i>							
Alternativa\Criterio de Selección	I	II	III	IV	V	Ponderación de Criterios	
A	0,29	0,17	0,06	0,22	0,19	0,32	I
B	0,25	0,13	0,06	0,22	0,23	0,18	II
C	0,21	0,29	0,41	0,22	0,23	0,22	III
D	0,17	0,29	0,35	0,22	0,23	0,15	IV
E	0,08	0,13	0,12	0,11	0,13	0,13	V
	1	1	1	1	1	1	

Fuente: Autor

Tabla 7. Resultado de la valoración de alternativas

<i>Valoración de Alternativas:</i>	
A:	0,19
B:	0,18
C:	0,27 ⇒ Alternativa Elegida 1.
D:	0,25 ⇒ Alternativa Elegida 2.
E:	0,11

Fuente: Autor

A través del análisis anterior, se puede concluir que lo más conveniente o beneficioso para alcanzar todos los objetivos implantados por la empresa, es el apuntar y orientar como población meta a las compañías o cooperativas de transporte, tanto de transporte de pasajeros (interprovincial, intraprovincial y urbano), como las de transporte de carga (liviana y pesada).

Todo esto sin descartar y excluir los demás segmentos de la población de vehículos, que a pesar de no ser un mercado meta óptimo para la ejecución de la implementación de la empresa; si representan un número significativo de vehículos a diesel en el parque automotor total de la provincia y especialmente de la ciudad; razón por la cual se va principalmente priorizar las opciones C y D en el estudio de mercado.

3.6.8 Servicios propuestos. La gran mayoría de centros de mantenimiento y reparación automotriz tienen como principal finalidad el abarcar y satisfacer todas las áreas de prestación de servicios para vehículos posibles, ya utilicen estos como combustible gasolina o diesel. Para este caso en particular, se busca analizar a todos los vehículos a diesel mediante el presente estudio, dicho análisis de oferta ayudara a determinar qué áreas dentro de mecánica y electrónica cubrir, en base a los diferentes sistemas o conjuntos que componen a los vehículos a diesel, los mismos que son:

- Motor a diesel (reparación y mantenimiento)
- Sistema de alimentación de aire
- Sistema de alimentación de combustible (sistema de inyección diesel CRDI)
- Sistema de distribución
- Sistema eléctrico
- Sistema electrónico
- Sistema de refrigeración
- Sistema de lubricación
- Sistema de transmisión
- Sistema de suspensión
- Sistema de dirección

- Sistema de frenado
- Sistema de aire acondicionado
- Bombas de inyección diesel (calibración y reparación, mediante *laboratorio*)
- Conjunto inyector (limpieza, comprobación o sustitución de inyectores mecánicos y electrónicos diesel, mediante *laboratorio*)
- Lubricación general (cambio de aceite de: motor, caja y corona)
- Lavado y limpieza: interior-exterior

Se ha detallado una serie de sistemas y conjuntos automotrices e igualmente de servicios automotrices de mayor importancia y necesidad en el campo automotor en cuanto a vehículos a diesel se trata, pues cada una de las ramas descritas anteriormente tendrán la misión generar y aumentar las posibilidades de realizar procedimientos de mantenimiento o de reparación, según sea el caso o la necesidad, por lo mismo se toman a cada una de ellas como propuestas de servicios a ofrecer, las mismas que sometidas a un análisis de oferta y demanda en el mercado actual determinaran cuáles de estas pueden ser adoptadas para el proyecto como bienes de servicio para el Centro de Servicio de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel ENGINE TRUCK´S.

3.6.9 Análisis de demanda. En base a la población meta clave que ha sido seleccionada se realiza a continuación el análisis de la demanda para el presente proyecto. Al establecer a las cooperativas de transporte tanto de pasajeros principalmente como de transporte de carga como los potenciales clientes a los cuales se pretende apuntar, esta decisión se torna un poco contradictoria o confusa debido a que, al ser el cantón de Riobamba la capital o el principal cantón de la provincia de Chimborazo, el tránsito de dichos transportes puede ser considerado como permanente o temporal, esto haciendo referencia al transporte de pasajeros interprovincial específicamente.

Sin embargo es preciso destacar e inclusive argumentar que las diferentes compañías o cooperativas que se encargan de realizar ya sea el transporte de pasajeros o de carga basan sus recorridos en frecuencias, siendo particularmente estas las que determinan la cantidad de vehículos que están o no prestando este servicio, lo que da entender que los vehículos que no están prestando el servicio mencionado son revisados mecánicamente

de acuerdo con el cronograma de mantenimiento y reparación vehicular con el cuentan todas las cooperativas, esto en base a la principal obligación que tienen las cooperativas de transporte de pasajeros que es el precautelar por la seguridad de sus pasajeros de acuerdo con lo estipulado por la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y es precisamente por esta razón que absolutamente todos los vehículos de las cooperativas cumplen y deben cumplir con este cronograma, el cual es realizado en las sedes de las cooperativas, es decir en el sector, la ciudad y la provincia a la cual pertenecen. Por ello se ve despejada cualquier duda que afecte la población meta seleccionada.

Por lo tanto, el siguiente estudio tiene a bien realizarse en base a los datos obtenidos a través de la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo, la misma que ha proporcionado únicamente la información pertinente a las operadoras que están debidamente legalizadas y controladas por dicha institución, esta información corresponde a las operadoras urbanas, intraprovinciales e interprovinciales de transporte de pasajeros y a las operadoras de transporte de carga liviana y pesada que operan y están domiciliadas en la ciudad de Riobamba.

Pese a ser una de las poblaciones de vehículos a diesel que en los últimos años ha demostrado un crecimiento relativamente significativo, a pesar del alto costo que representan, los vehículos a diesel particulares no han sido considerados en este estudio debido a que no cumplen con la mayoría de objetivos planteados en este proyecto, sin embargo a dichos vehículos se los podría considerar como un valor adicional en cuanto a confianza para la realización del presente proyecto debido a que un buen número de ellos, por no mencionar a todos están domiciliados en la ciudad y a largo plazo representarían un gran porcentaje del parque automotor de la misma.

Transporte de pasajeros

El sector de la transportación de pasajeros que será tomado en cuenta para la elaboración del presente proyecto consta de los siguientes tipos de transportes: urbano, intraprovincial e interprovincial. De acuerdo con lo afirmado por el Doctor Carlos Jara del Pino Director de la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo, el parque automotor consignado a la transportación pública urbana, intraprovincial e interprovincial a través de la empresa privada no es susceptible a la incrementación de

unidades a corto y mediano plazo. Esta información ha sido confirmada en base a los diferentes comunicados y resoluciones presentadas por la ANT detalladas a continuación:

Según El Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; Resolución Nº. 012-DIR-2011-ANT Suspensiones de Trámites Administrativos.

Resuelve:

- Suspender temporalmente el despacho de los trámites administrativos que tengan relación a solicitudes de nuevas rutas y frecuencias, alargues y reducciones, modificaciones, cambios de recorridos, incrementos de cupos y cambios de horarios para la transportación pública urbana, intra e interprovincial de pasajeros en buses, que como excepción se venían dando frente a la necesidad del servicio, hasta cuando entre en funcionamiento el Plan Nacional de Rutas y Frecuencias, tal como lo determina la Disposición Transitoria Séptima de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.
- Suspender definitivamente las resoluciones de recuperación e incrementos de cupos para el transporte público de pasajeros a nivel nacional.
- La presente resolución es de carácter general y de cumplimiento obligatorio, a partir de la presente fecha, hasta cuando se haya implantado El Plan Nacional de Rutas y Frecuencias, pudiendo el Directorio de este Organismo, en base a los informes periódicos del Director Ejecutivo, levantar paulatina y parcialmente esta prohibición conforme el desarrollo del plan a nivel nacional. (Agencia Nacional de Tránsito, 2011)

En base a la presente información, se determina que la transportación pública tanto urbana, intraprovincial e interprovincial de pasajeros en buses, presenta una demanda uniforme y estable en el tiempo.

Es importante destacar que únicamente el proyecto que se presenta y pretende estimular actualmente por parte de la ANT en cuanto a la transportación de pasajeros se trata es la modernización de las diferentes unidades de transporte urbano de pasajeros a través del plan nacional de chatarrización.

La caracterización del parque automotor diesel de las distintas cooperativas destinadas al transporte de pasajeros se detalla a continuación:

Tabla 8. Compañías/Cooperativas y unidades de transporte urbano de pasajeros

<i>TRANSPORTE URBANO</i>		
<i>COMPAÑÍA/COOPERATIVA</i>		Unidades:
Nº.	Nombre:	
01	BUSTRAP	13
02	ECOTURISA	09
03	LIRIBAMBA	41
04	PURUHA	56
05	SAGRARIO	31
06	UNITRASEEP	28
07	URBES	6
TOTAL UNIDADES		184

Fuente: Autor

Tabla 9. Compañías/Cooperativas y unidades de transporte intraprovincial de pasajeros

<i>TRANSPORTE INTRAPROVINCIAL</i>		
<i>COMPAÑÍA/COOPERATIVA</i>		Unidades:
Nº.	Nombre:	
01	2 DE OCTUBRE	15
02	ALIANZA LLIN LLIN	20
03	ALIANZA SAN JUAN	13
04	CAMPESINOS UNIDOS	16
05	CENTINELA DE LOS ANDES	13
06	CHAMBO	21
07	CITRANSTURIS S.A.	09
08	COMLINGRIS S.A.	18
09	EL CONDOR	24
10	LICTO	19
11	MUSHUC YUYAY S.A.	12
12	REY CACHA	06
13	SAN ANDRÉS	18
14	SAN ANTONIO DE BAYUSHIG	24

Tabla 9. (Continuación)

15	SAN ISIDRO LABRADOR	15
16	SAN MIGUEL DE PUNGALÁ	15
17	SANTIAGO DE QUIMIAG	21
18	ZULA OZOGOCHÉ	18
19	PENIPETRANS S.A.	03
TOTAL UNIDADES		300

Fuente: Autor

Tabla 10. Compañías/Cooperativas y unidades de transporte interprovincial de pasajeros

TRANSPORTE INTERPROVINCIAL		
COMPAÑÍA/COOPERATIVA		Unidades:
Nº.	Nombre:	
01	20 DE DICIEMBRE	15
02	ANDINA	14
03	C.T.A.	32
04	CHIMBORAZO	22
05	CHUNCHI	16
06	COLTA	31
07	CONDORAZO	13
08	ECUADOR	21
09	GUAMOTE	37
10	ÑUCA LLACTA	45
11	PATRIA	71
12	RIOBAMBA	54
13	RIOBAMBA EXPRESS	02
14	SAN LUCAS DE ILAPO	23
15	SANGAY	21
16	TRANSPORTES UNIDOS	31
17	VENCEDORES	23
TOTAL UNIDADES		471

Fuente: Autor

La Tabla 11 muestra el total de compañías/cooperativas y unidades de transporte de pasajeros en la ciudad de Riobamba:

Tabla 11. Total de compañías/cooperativas y unidades de transporte interprovincial, intraprovincial y urbano de pasajeros

TRANSPORTE DE PASAJEROS		
TRANSPORTE	Nº. COMPAÑÍA/COOPERATIVA	Nº. Unidades:
Interprovincial	17	471
Intraprovincial	19	300
Urbano	7	184
TOTAL UNIDADES		955

Fuente: Autor

Para las diferentes unidades destinadas al transporte urbano, intraprovincial e interprovincial de pasajeros se tiene el siguiente espectro de marcas:

Tabla 12. Unidades de transporte de pasajeros por marca

VEHÍCULOS POR MARCA
CHEVROLET
HINO
HYUNDAI
IVECO
JAC
MAN
MACK
MERCEDES BENZ
NISSAN
QMC
VOLKSWAGEN
ISUZU

Fuente: Autor

Transporte de carga

El sector de la transportación de carga que será tomado en cuenta para la elaboración del presente proyecto será el perteneciente al transporte de carga liviana y pesada, siendo la primera ellas la única que no será abarcada en su totalidad. Para justificar este tipo de decisión primero es importante e inminente definir los diferentes términos relacionados al tema e incluso mencionar aquellos reglamentos a los que estos están sujetos, con la finalidad de evitar cualquier tipo de confusiones en cuanto a la transportación de carga se trata.

Conforme a lo establecido por el Reglamento General de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; Capítulo VI, De los Vehículos Permitidos según la Clase y Ámbito del Transporte Terrestre; Transporte Terrestre Comercial, Artículo 63.- Los servicios de transporte terrestre de acuerdo a su clase, tipo y ámbito podrán prestarse en los siguientes vehículos, cuyas características se establecerán en la reglamentación y normas INEN vigentes:

- *Carga liviana.* Consiste en el traslado de bienes en vehículos de hasta 3.5 toneladas de capacidad de carga, desde un lugar a otro de acuerdo a una contraprestación económica. Deberán estar provistos de una protección adecuada a la carga que transporten.
- *Carga pesada.* Consiste en el transporte de carga de más de 3.5 toneladas, en vehículos certificados para la capacidad de carga que se traslade, y de acuerdo a una contraprestación económica del servicio. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2012)

Una vez aclarado estos términos, se puede justificar la razón por la cual no será abarcado este sector de la transportación totalmente; debido a que todas las compañías o cooperativas de transporte de carga liviana están integradas por diferentes vehículos relacionados con este fin, ya sean estos camionetas (diesel) o camiones y en la gran mayoría de los casos ambos; esto conforme y cumpliendo el único requisito establecido por el Reglamento General de la LOTTTSV anteriormente expuesto; se adoptado la decisión de tomar únicamente y exclusivamente los camiones que pertenecen a dichas compañías o cooperativas, excluyendo absolutamente a todas las camionetas a diesel que forman parte de este sector, con el objetivo de orientar este estudio a una población meta más clara y definida.

Siendo una población no enfocada en este estudio pero igualmente importante la de vehículos a diesel (camionetas) que corresponden a las compañías o cooperativas de transporte de carga liviana que forman parte del parque automotor total destinado a este tipo de transporte comercial; y aún más conociendo que las mismas están domiciliadas y circulando en la ciudad de Riobamba, se podría considerar a estos vehículos a diesel (camionetas) como un valor adicional en cuanto a confianza para la realización del presente proyecto. La caracterización del parque automotor diesel de las distintas compañías y cooperativas de transporte de carga se detalla a continuación:

Tabla 13. Compañías/Cooperativas y unidades de transporte de carga liviana

<i>TRANSPORTE DE CARGA LIVIANA</i>		
<i>COMPAÑÍA/COOPERATIVA</i>		Unidades:
N°.	Nombre:	
01	4 DE JULIO	08
02	5 DE JUNIO	11
03	CONDORAZO	02
04	EL CAMAL	08
05	GARCÍA MORENO	02
06	JULIO ROMAN	08
07	MARISCAL SUCRE	01
08	PALLATANGA	11
09	REINA DEL CARMEN	02
10	SAN GERARDO	05
11	SAN LUIS DE GUASUNTOS	20
12	SAN MIGUEL DE PUNGALÁ	01
13	TIA	17
14	UNIÓN Y FUERZA	01
15	VIRGEN CHUQUIPOGIO	01
TOTAL UNIDADES		98

Fuente: Autor

Tabla 14. Compañías/Cooperativas y unidades de transporte de carga pesada

TRANSPORTE DE CARGA PESADA		
COMPAÑÍA/COOPERATIVA		Unidades:
Nº.	Nombre:	
01	AL PACÍFICO	19
02	ALMA CHAMBEÑA	24
03	ARIZONA EXPRESS S.A.	16
04	BENZOR S.A.	15
05	CASTRO	27
06	CENTINELA DEL ALTAR	03
07	CHIMBORAZO REY	16
08	COTPESAJE	26
09	COVOLCENP S.A.	04
10	DÍAS COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO S.A.	03
11	DOMINGUEZ S.A.	04
12	EL PROGRESO	48
13	FIALLOS CIA. LTDA.	09
14	FLOTRAPCE	12
15	JAIME ROLDOS AGUILERA S.A.	22
16	MARISCAL ROMEL	16
17	MINERA SHOBOL S.A.	14
18	REY DE REYES	21
19	REY DEL ORIENTE	26
20	RICAURTE & HIJOS CIA.LTDA.	08
21	RIOCIB S.A.	25
22	RUTAS CHIMBORACENSES	30
23	SULTANA	19
24	TANRAG CIA. LTDA.	01
25	TENEMAZA INTERNACIONAL C.A.	35
26	TRAICHIMB	34
27	TRANSAVEPA S.A.	17
28	TRANSFLORECER	19

Tabla 14. (Continuación)

29	TRANSGAVILANEZ	13
30	TRANSPEGRANIZO	12
31	TRANSSUCUY S.A.	09
32	TRANSCENANDES S.A.	08
33	VILLAUNIÓN S.A.	12
34	VIRGEN DE LA PEÑA S.A.	30
35	VOLECE C.A.	03
36	VOLQUEVAS S.A.	12
TOTAL UNIDADES		612

Fuente: Autor

La Tabla 15 muestra el total de compañías/cooperativas y unidades de transporte de carga liviana y pesada existentes en la ciudad de Riobamba, de acuerdo con los datos oficiales obtenidos a través de un informe otorgado por la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo:

Tabla 15. Total de compañías/cooperativas y unidades de transporte de carga liviana y pesada

TRANSPORTE DE CARGA		
TRANSPORTE	N°. COMPAÑÍA/COOPERATIVA	N°. Unidades:
Carga liviana	15	98
Carga pesada	36	612
TOTAL UNIDADES		710

Fuente: Autor

A continuación la Tabla 16 muestra las diferentes unidades de vehículos livianos, medianos y pesados destinadas al transporte urbano, intraprovincial e interprovincial de pasajeros en la Provincia de Chimborazo y especialmente en la ciudad de Riobamba, a través del siguiente espectro de marcas:

Tabla 16. Unidades de transporte de carga por marca

<i>VEHÍCULOS POR MARCA</i>			
LIVIANO	PESADO		LIVIANO/PESADO
KIA	INTERNACIONAL	IVECO	CHEVROLET
MITSUBISHI	FREIGHTLINER	FORD	HINO
TOYOTA	KENWORTH	MACK	HYUNDAI
DAIHATSU	MERCEDES BENZ	MAN	JAC
	VOLKSWAGEN	SCANIA	UD TRUCK'S

Fuente: Autor

En el análisis de demanda de este proyecto, no se ha tomado en cuenta al parque automotor particular a diesel (camiones, camionetas, suv's y van's), ni a las flotas de transporte de pasajeros del sector privado que pertenecen a empresas que se hallan domiciliadas en la provincia de Chimborazo y peor aún de aquellas que se encuentran en la ciudad de Riobamba y por último a todo el sector relacionado con el transporte escolar.

El principal motivo por la cual se ha llegado a esta decisión es porque dichos sectores automotrices son más complejos de conjuntar e indagar, pero al ser estos sectores en cuestión grandes e importantes se puede considerar a los mismos como un latente mercado adicional que mejoraría indudablemente las expectativas de éxito de ENGINE TRUCK'S en cuanto a su posible implementación se trata.

Proyección de la demanda del transporte de carga.- El parque automotor consignado a la transportación de carga tanto liviana como pesada a través de la empresa privada no es susceptible a la incrementación de unidades a corto y mediano plazo, de acuerdo con lo afirmado por el Ingeniero Hernán Samaniego encargado del Área Técnica de la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo.

Para una mejor comprensión de este tema se detallara a continuación, el porqué de esta aseveración. En lo referente al transporte de carga pesada se puede citar lo siguiente, al no ser la ciudad de Riobamba una ciudad altamente industrializada y al no existir por el

momento algún proyecto en la misma que demande un incremento de dicho sector, se prevé que esta sección del parque automotor destinado a la transportación se mantenga estable en el tiempo, pese a no tener alguna restricción impuesta por el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en cuanto al incremento de cooperativas y unidades se trata.

El transporte de carga liviana, de acuerdo con El Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; Resolución №. 012-DIR-2011-ANT Suspensiones de Trámites Administrativos, determina:

Resuelve:

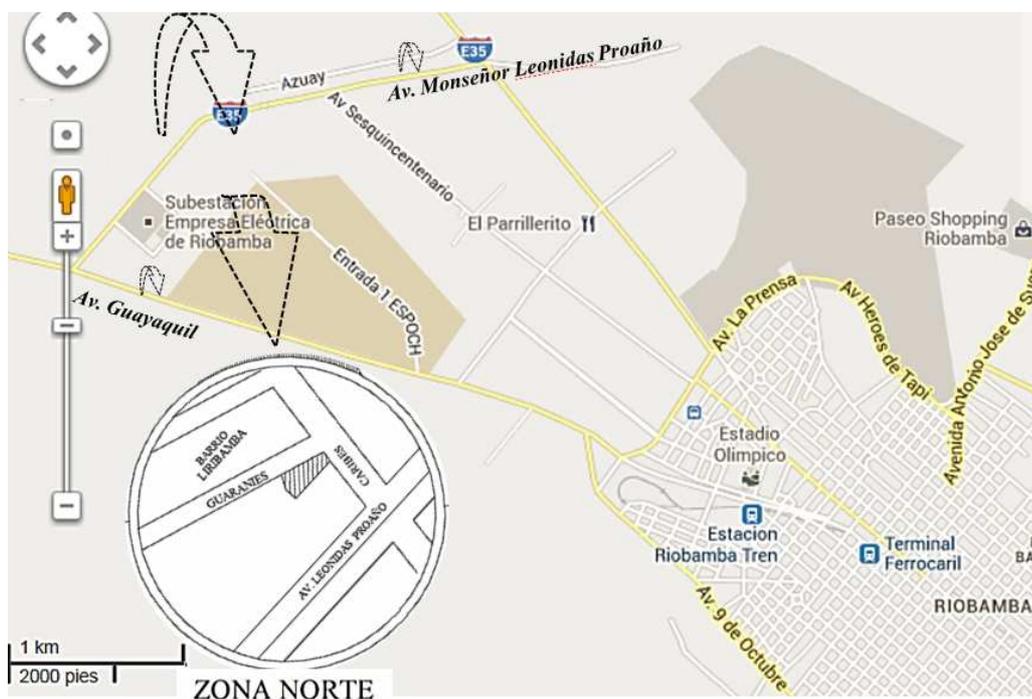
- Suspender las solicitudes de creación de nuevas operadoras de transporte e incremento de cupos en la modalidad de carga liviana y transporte mixto de carga y pasajeros en camionetas doble cabina.
- La presente resolución es de carácter general y de cumplimiento obligatorio, a partir de la presente fecha, hasta cuando se haya implantado El Plan Nacional de Rutas y Frecuencias, pudiendo el Directorio de este Organismo, en base a los informes periódicos del Director Ejecutivo, levantar paulatina y parcialmente esta prohibición conforme el desarrollo del plan a nivel nacional. (Agencia Nacional de Tránsito, 2011)

En base a la presente información, se determina que el transporte de carga liviana, presenta una demanda uniforme y estable en el tiempo.

3.6.10 Análisis de oferta. El análisis y proyección de oferta se efectuará en base a una investigación directa la cual estará compuesta por 2 etapas: Sondeo y Encuesta. El sector que ha sido elegido para la posible instalación del proyecto es el sector de Liribamba, el mismo que pertenece a la parroquia urbana LICAN, ubicada en la Zona Norte de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. Su determinación de uso de suelo declara a la zona norte como potencialmente comercial e industrial (de pequeña y mediana escala en cuanto a esta última se trata).

Liribamba como barrio, está limitado por: Avenida Monseñor Leonidas Proaño y las calles Caribes, Guaranies y Chibchas. En la Figura 31 se muestra el sector de Liribamba contenido en un círculo y las principales calles y avenidas que lo circundan.

Figura 31. Sector Liribamba, zona norte de la ciudad de Riobamba



Fuente: <https://maps.google.com.ec/>

Debido a que en la ciudad de Riobamba existen algunos establecimientos dedicados tanto al mantenimiento como a la reparación automotriz a diesel y a que la gran mayoría de los mismos, no están legalizados o han renovado los distintos permisos de funcionamiento exigidos por la Ilustre Municipalidad de Riobamba a través de sus diferentes departamentos, es decir aquellos establecimientos que no se encuentran en listados oficiales de la municipalidad como: Detalle de Registro de Patentes expuesto por el Departamento de Renta, etc., se hace necesario realizar una investigación directa en la cual se tratará de analizar todos los establecimientos más representativos la ciudad de Riobamba, especialmente los de la Zona Norte de esta, donde existe la mayor concentración de este tipo establecimientos, en busca de negocios relacionados con la mecánica automotriz a diesel con la finalidad de definir sus principales características.

Esta información permitirá conocer el estado actual del mercado en cuanto a la competencia se trata, determinar qué servicios ya sean de mantenimiento o de reparación están siendo cubiertos y cuáles de todas las áreas existentes relacionadas con la mecánica automotriz se encuentran desatendidas.

Dentro de este análisis se considerará solo a establecimientos, mecánicas o talleres cuya única y exclusiva atención es para vehículos a diesel en cualquiera de sus ramas

relacionadas con la mecánica automotriz, más no a ramas que comprendan los distintos trabajos basados en mecánica industrial, entre otras. Además de esto se excluirá a todas las lubricadoras presentes en la ciudad y zona norte de esta, fueron localizados los siguientes establecimientos que se encuentran tabulados a continuación:

Tabla 17. Establecimientos de mantenimiento y reparación automotriz que forman parte de la competencia en la ciudad de Riobamba

<i>ESTABLECIMIENTOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA</i>	
<i>CÓDIGO:</i>	<i>NOMBRE:</i>
E.M.D.1	AUTO DIESEL CHIMBORAZO
E.M.D.2	FULL FRENO
E.M.D.3	MECÁNICA # 1 (referencia: sector de la Media Luna)
E.M.D.4	MECÁNICA # 2 (referencia: zona norte; riel del tren)
E.M.D.5	MECÁNICA A DIESEL <i>CEBALLOS</i>
E.M.D.6	MECÁNICA AUTOMOTRIZ A DIESEL <i>RIOBAMBA</i>
E.M.D.7	MECÁNICA AUTOMOTRIZ <i>EL MONITO</i>
E.M.D.8	MECÁNICA CHIMBORAZO de Fernando Guapy
E.M.D.9	MECÁNICA DIESEL <i>ESCORPIÓN</i>
E.M.D.10	MECÁNICA DIESEL de Ramiro Paguay
E.M.D.11	MECÁNICA DIESEL de Miguel Quiguirí
E.M.D.12	TALLERES ZUÑIGA

Fuente: Autor

Dichos establecimientos prestan distintos servicios de mantenimiento y reparación automotriz, cada local fue respectivamente encuestado y se obtuvo los siguientes datos relacionados con los servicios ofertados. Los resultados recopilados a etapa de encuestas han sido tabulados y se los presenta a continuación:

Tabla 18. Servicios prestados por los establecimientos de mantenimiento y reparación automotriz existentes en la ciudad de Riobamba

<i>SERVICIOS</i>														
<i>CÓDIGO:</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>A3</i>	<i>A4</i>	<i>A5</i>	<i>A6</i>	<i>A7</i>	<i>A8</i>	<i>A9</i>	<i>A10</i>	<i>A11</i>	<i>A12</i>	<i>A13</i>	<i>A14</i>
E.M.D.1	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>										
E.M.D.2	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
E.M.D.3				<input type="checkbox"/>										
E.M.D.4				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	
E.M.D.5	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>	
E.M.D.6	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.M.D.7	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	
E.M.D.8				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	
E.M.D.9	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>									<input type="checkbox"/>	
E.M.D.10	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	
E.M.D.11	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
E.M.D.12	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>										

Fuente: Autor

A continuación la Tabla 19 describe cada una de las áreas citadas en la tabla anterior:

Tabla 19. Servicios correspondientes a las áreas investigadas

ÁREAS			
A1	Motores a diesel	A8	Sistema de alimentación
A2	Laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel	A9	Sistema eléctrico
A3	Diagnóstico computarizado de vehículos a diesel	A10	Sistema de lubricación y refrigeración
A4	Sistema de transmisión	A11	Sistema de aire acondicionado
A5	Sistema de dirección	A12	Turbo cargadores
A6	Sistema de suspensión	A13	Lubricación general
A7	Sistema de frenado	A14	Lavado y limpieza

Fuente: Autor

En base a esta investigación se puede determinar que dentro de la ciudad de Riobamba y especialmente en la Zona Norte de la misma, existen únicamente 12 establecimientos dedicados al mantenimiento y reparación de toda clase de vehículos a diesel entre livianos, medianos y pesados (de acuerdo con la Tabla 2 Clasificación de los vehículos a diesel según sus dimensiones), los cuales cubren principalmente las áreas de reparación de motores, sistema de transmisión, sistema de frenado y lubricación general. De una manera moderada cubren las áreas de sistema de dirección y sistema de suspensión. De una manera deficiente cubren las áreas de turbo cargadores. Finalmente, se encuentran sin atención las áreas de laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel, diagnóstico computarizado de vehículos a diesel, lavado y limpieza de vehículos a diesel, sistema de alimentación, sistema de lubricación y refrigeración, sistema eléctrico y sistema de aire acondicionado.

Para orientar a la empresa principalmente hacia la prestación de determinados servicios, se empleara un análisis similar al empleado anteriormente en el proceso de “selección de población meta”, esto a través de criterios de selección a los cuales se les ha asignado un valor de ponderación adecuado en base a las prioridades del promotor del presente proyecto.

A continuación se muestra los valores bajo los cuales fueron calificadas las alternativas propuestas y los criterios en la elaboración del análisis de selección de servicios:

Tabla 20. Matriz de selección para servicios propuestos

<i>SELECCIÓN DE SERVICIOS</i>							
Alternativa\Criterio de Selección	I	II	III	IV	V	Ponderación de Criterios	
A2	10	6	8	9	7	25%	I
A3	10	7	9	9	9	20%	II
A5	6	7	7	6	7	20%	III
A6	6	6	7	6	7	15%	IV
A8	10	7	6	6	6	20%	V
A9	10	7	7	7	8		
A10	10	9	8	6	4		
A11	10	7	7	7	6		
A12	8	7	8	7	8		
A14	10	7	7	8	5		
	90	70	74	71	67	100%	

Fuente: Autor

Tabla 21. Alternativas

<i>Alternativas:</i>			
A2	Laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel.	A9	Sistema eléctrico.
A3	Diagnóstico computarizado de vehículos a diesel.	A10	Sistema de lubricación y refrigeración.
A5	Sistema de dirección.	A11	Sistema de aire acondicionado.
A6	Sistema de suspensión.	A12	Turbo cargadores.
A8	Sistema de alimentación.	A14	Lavado y limpieza.

Fuente: Autor

Tabla 22. Criterios

<i>Criterios de Selección:</i>			
I	Grado de competencia.	IV	Demanda de elementos satisfactorios.
II	Costo de tecnología.	V	Generación de contaminación y residuos.
III	Grado de aceptación organizacional.		

Fuente: Autor

Tabla 23. Matriz de selección para servicios propuestos normalizada

<i>SELECCIÓN DE SERVICIOS (NORMALIZADA)</i>							
Alternativa\Criterio de Selección	I	II	III	IV	V	Ponderación de Criterios	
A2	0,11	0,09	0,11	0,13	0,10	0,25	I
A3	0,11	0,10	0,12	0,13	0,13	0,20	II
A5	0,07	0,10	0,09	0,08	0,10	0,20	III
A6	0,07	0,09	0,09	0,08	0,10	0,15	IV
A8	0,11	0,10	0,08	0,08	0,09	0,20	V
A9	0,11	0,10	0,09	0,10	0,12		
A10	0,11	0,13	0,11	0,08	0,06		
A11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,09		
A12	0,09	0,10	0,11	0,10	0,12		
A14	0,11	0,10	0,09	0,11	0,07		
	1	1	1	1	1	1	

Fuente: Autor

Tabla 24. Resultado de la valoración de alternativas

<i>Valoración de Alternativas:</i>	
A2:	0,106 ⇒ Alternativa Elegida
A3:	0,118 ⇒ Alternativa Elegida
A5:	0,089
A6:	0,086
A8:	0,095

Tabla 24. (Continuación)

A9:	0,105	⇒ <i>Alternativa Elegida</i>
A10:	0,100	
A11:	0,099	
A12:	0,103	⇒ <i>Alternativa Elegida</i>
A14:	0,098	

Fuente: Autor

Este análisis demuestra que dentro de los servicios que ENGINE TRUCK´S se propone prestar se deben tomar en cuenta como alternativas altamente explotables a los siguientes áreas: Laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel, diagnóstico computarizado de vehículos a diesel, sistema eléctrico y turbo cargadores.

Es importante mencionar y recordar lo inicialmente expuesto en los resultados obtenidos en la realización de la encuesta relacionada con la competencia, en la Tabla 2 Porcentajes de establecimientos por servicio prestado; los servicios anteriormente detallados en esta tabla y que cuentan con un porcentaje de atención menor al 35% constituirán la base fundamental en cuanto a propuestas de prestación de servicios se trata, debido a que sería más fácil en un comienzo incursionar en el mercado con servicios considerados como altamente demandados a diferencia de aquellos servicios que están saturados; claro esto en un período de tiempo corto, el mismo que será aprovechado al máximo para proponer y dar a conocer los demás servicios escogidos en la “matriz de selección de servicios propuestos” correspondientes a la Tabla 20.

Posteriormente se tratará de cumplir con el principal objetivo de este análisis, que es proponer todos los servicios establecidos en la Tabla 2 que pertenecen tanto a los servicios ofertados como no ofertados por los establecimientos de la competencia.

3.6.11 Demanda insatisfecha. Dentro del sector de la transportación tanto de pasajeros (urbano, intraprovincial e interprovincial) como de carga (liviana y pesada) que ha sido seleccionada como población meta se debe considerar y precisar algunos aspectos que complicarían la aceptación de la posible instalación del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel denominado ENGINE TRUCK´S.

Los principales aspectos que se deben considerar son los siguientes: al ser una empresa nueva no dispondría de la suficiente confianza de sus futuros clientes, ya que la misma se basa en la experiencia ganada a través de los años, además de esto está la complicación de que, al ser una nueva propuesta la de trabajar mediante la figura de alianzas estratégicas entre cooperativas y un centro de mantenimiento y reparación automotriz, la realización de ésta se torna un tanto complicada debido a que dicha propuesta deberá primero ser aprobada en una asamblea general de socios y posteriormente a ello llegar a un consenso previo, dado a que en la mayoría de las compañías o cooperativas la decisión de donde realizar el mantenimiento y reparación de las unidades es tomada única y exclusivamente por el dueño de la unidad y es precisamente esta persona quien ya tiene definido los diferentes establecimientos de mantenimiento y reparación de su confianza.

Es por estas razones específicamente que se consideraría inicialmente una demanda insatisfecha del 50% de la población meta y de la misma forma se sustentará en el tiempo un incremento anual en los ingresos basado en la concertación de alianzas estratégicas y la consolidación de la marca ENGINE TRUCK´S tratando de llegar a ser una empresa completamente conocida en el medio y con ello obtener la suficiente confianza basada en el tiempo de permanencia de la misma en el mercado. La Tabla 25 muestra la demanda insatisfecha actual.

Tabla 25. Demanda insatisfecha en función de unidades que requieren servicio

<i>AÑO</i>	<i>CANTIDAD DE VEHÍCULOS</i>
2013	832

Fuente: Autor

3.6.12 Segmentación del mercado. En base a la investigación realizada sobre la ciudad de Riobamba y aún más de aquella realizada en la Zona Norte de la misma (sector de Liribamba), se determinó que el mercado de clientes potenciales constituido por el parque automotor permanente y flotante que circula en la ciudad y especialmente en el sector de Liribamba tendrá como segmento principal al de las compañías y cooperativas de transporte de pasajeros urbano, intraprovincial e interprovincial y a las compañías y cooperativas de transporte de carga liviana y pesada pertenecientes y domiciliadas en la

cuidad de Riobamba, esto último en referencia a los dos tipos de transporte anteriormente mencionados.

De la misma forma se tendrá a bien considerar como mercado secundario el restante parque automotor a diesel no asociado de la ciudad de Riobamba, es decir aquellos vehículos a diesel que constituyen el parque automotor particular de la ciudad, el cual indudablemente es mayor pero mucho más complicado de encuestar y conjuntar.

3.6.12.1 Mercado objetivo. El siguiente resumen busca caracterizar al mercado objetivo que ha sido elegido en función del estudio realizado en base a sus características más significativas.

- Variables geográficas
 - *Región:* Sierra
 - *Provincia:* Chimborazo
 - *Ciudad:* Riobamba
 - *Zona:* Norte
 - *Sector:* Liribamba
- Variables técnicas
 - *Parque automotor:* Diesel
 - *Tipo de uso:* alquiler
 - *Tipo de servicio:* Transporte de pasajeros (interprovincial, intraprovincial y urbano) y transporte de carga (liviana y pesada)
- Variables conductuales de servicio
 - *Frecuencia de necesidad de servicio:* regular (ocasional y programada)
 - *Beneficios deseados:* precios accesibles, rapidez de servicio, calidad de servicio y garantía del servicio
 - *Tipo de necesidad:* necesidad básica

3.6.13 Mezcla de mercadotecnia

Tabla 26. Mezcla de Mercadeo para ENGINE TRUCK'S

<i>MEZCLA DE MERCADEO</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CARACTERÍSTICAS/OBSERVACIONES</i>
<i>SERVICIO</i>	ACTIVIDADES:	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento y reparación del sistema de inyección: calibración y reparación de bombas e inyectores diesel: mecánicos y electrónicos. -Diagnóstico computarizado de vehículos a diesel. -Reparación de turbo cargadores. -Comprobación y sustitución de sistemas eléctricos. -Determinación de un programa de mantenimiento (software).
	DURACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> -Duración de Pre-diagnóstico: entre 10 y 15 minutos dependiendo del tipo de vehículo. -Duración de servicio: entre 25 minutos y 7 horas dependiendo de la complejidad.
	USOS Y BENEFICIOS:	<ul style="list-style-type: none"> -Satisfacer las necesidades de mantenimiento y reparación automotriz (todo tipo de vehículos a diesel). -Se proporciona un mantenimiento planificado.
	DIFERENCIA CON LA COMPETENCIA:	<ul style="list-style-type: none"> -Se tiene un tratamiento exclusivamente personalizado del vehículo. -Se establece y proporciona un historial de mantenimiento y planificación de servicios a través de un software especializado. -Se presenta un trabajo directo con los importadores o almacenes de repuestos más representativos (originales y alternos). -Se ofrece un porcentaje de descuento en mano de obra con respecto a las alianzas estratégicas que concesionen el servicio. -Se tiene la capacidad física y operativa de trabajar hasta 8 horas al diarias, los 6 días de la semana en el caso de que sea necesario.

Tabla 26. (Continuación)

PRECIO	REFERENCIA:	-Precios por servicios de mantenimiento y reparaciones similares a los indagados en el mercado en dólares americanos.	
	PRECIOS:	Los precios establecidos en algunos casos dependen del tipo de vehículo (liviano o pesado).	
		Reparación y calibración de bombas CRDI (desmontaje/montaje).	1.100,00
		Reparación y calibración de bombas rotativas (desmontaje/montaje).	750,00
		Reparación y calibración de bombas lineales (desmontaje/montaje).	600,00
		Limpieza y calibración de inyectores mecánicos (desmontaje/montaje).	48,00
		Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos (desmontaje/ montaje).	100,00
		Diagnóstico computarizado de fallas o averías (escaneo).	50,00
		Diagnóstico de averías eléctricas.	25,00
		Sustitución de elementos eléctricos defectuosos.	40,00
		Reparación de Turbo cargadores (3/4).	475,00
TRABAJOS CORRECTIVOS:	En el centro de mantenimiento especializado.		
TRABAJOS PREVENTIVOS:	En el centro de mantenimiento especializado.		
PROMOCIÓN	LANZAMIENTO DE LA EMPRESA:	Entrevista con la directiva de las compañías y cooperativas de transporte.	

Tabla 26. (Continuación)

PROMOCIÓN	MEDIOS DE COMUNICACIÓN:	Anuncios de servicios en: -Prensa escrita. -Volantes y tarjetas. Redes sociales como: -Facebook y Twitter. Anuncio colocado en el frente del centro de mantenimiento y reparación automotriz.
	ESLOGAN:	ENGINE TRUCK'S, Science&AutomotiveTechnology (Ciencia y Tecnología en Automoción).

Fuente: Autor

3.6.13.1 Servicio. ENGINE TRUCK'S será una empresa que prestará soluciones técnicas a los diferentes problemas de mantenimiento y reparación automotriz presentes en todo el parque automotor a diesel perteneciente a la ciudad de Riobamba y especialmente a la zona norte de la misma; si bien principalmente estará dirigida a las compañías y cooperativas de transporte de pasajeros y carga, el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel "ENGINE TRUCK'S" estará abierto a todo público, anhelando satisfacer y cubrir la gran mayoría de las necesidades de este mercado multimarca con un equipamiento especializado y orientado con la tecnología actual.

Figura 32. Logotipo de ENGINE TRUCK'S



Fuente: Autor

Con una capacidad física y operativa de atención en horario de hasta 8 horas, ENGINE TRUCK'S pretenderá reducir al máximo los distintos tiempos tanto de ejecución como de espera en los diferentes servicios prestados, buscando con ello cumplir con todas las fechas conjuntamente establecidas con el cliente, además de llegar a conseguir su principal objetivo que es cubrir y superar la mayoría de las expectativas de sus potenciales clientes a través de un mejoramiento continuo, ganándose así el reconocimiento de ser una empresa eficiente y responsable en todos los trabajos a esta encomendados, brindando al cliente la suficiente confianza, seguridad y garantía de poder contar con un Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel especializado en su vehículo dentro de las áreas de laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel, sistema eléctrico, turbo cargadores y por último diagnóstico computarizado de vehículos a diesel.

Es necesario destacar que cada una de las áreas anteriormente mencionadas corresponden al o a los sistemas que comprenden a los diferentes servicios ofertados en una forma global, mas no a cada uno de los servicios específicamente establecidos y detallados en la tabla de mezcla de mercadeo.

Se pretenderá de la misma forma involucrar al cliente en los distintos programas de mantenimiento establecidos por el establecimiento, especialmente en aquellos procesos que determinan en qué condiciones se encuentra o encontrará el vehículo con el fin de ayudar al cliente a incrementar la expectativa de la vida útil de su automotor.

3.6.13.2 Precio. Para la determinación de los precios se tomará en consideración los siguientes aspectos: el costo que representa la utilización del terreno (infraestructura-talleres), el tiempo destinado en la realización del servicio, los servicios básicos (electricidad y agua), los gastos administrativos, la utilización de máquinas y equipos especiales y por último la mano de obra que se empleará en la prestación de dichos servicios.

Se buscará promediar todos los precios utilizando como referencia aquellos servicios de similares o iguales características que se prestan en la ciudad y especialmente en la zona norte de esta. En el caso de los servicios considerados como nuevos, es decir de aquellos que no se prestan en la ciudad se procederá a comparar a estos con los precios

referenciales de otros establecimientos o empresas que ejerzan similares servicios en otras ciudades cercanas como el GRUPO MAVESA de la ciudad de Ambato, entre otros. De esta manera el resumen de precios en establecidos se detalla a continuación.

Tabla 27. Precios por prestación de servicio de ENGINE TRUCK´S

<i>SERVICIO</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>
Reparación y calibración de bombas CDRI (desmontaje/montaje)	1.100,00
Reparación y calibración de bombas rotativas (desmontaje/montaje)	750,00
Reparación y calibración de bombas lineales (desmontaje/montaje)	600,00
Limpieza y calibración de inyectores mecánicos (desmontaje/montaje)	48,00
Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos (desmontaje/montaje)	100,00
Diagnóstico computarizado de fallas o averías (escaneo)	50,00
Diagnóstico de averías eléctricas	25,00
Sustitución de elementos eléctricos defectuosos	40,00
Reparación de Turbo cargadores (3/4)	475,00

Fuente: Autor

No se tomará en cuenta el costo que representan las refacciones debido a que uno de los tantos objetivos a cumplir es tener convenios directamente con los distintos almacenes e importadores de repuestos de la ciudad y de esta forma disminuir con las tareas de logística en cuanto a la obtención de repuestos se trata, así como también la adecuada comercialización de los mismos.

3.6.13.3 Plaza. Entendiéndose como plaza al ámbito de los distribuidores de un producto o servicio, ENGINE TRUCK´S no necesita de la misma ya que esta no se proyectará a ser distribuidor de ningún tipo de producto y peor aún utilizará la figura de franquicias dentro de la prestación de servicios de mantenimiento y reparación automotriz.

3.6.13.4 Publicidad y promoción. El presente proyecto una vez evaluado será ejecutado y su publicidad inicial se realizará antes del lanzamiento de ENGINE TRUCK'S a través de la repartición de volantes y tarjetas. La publicidad en general se realizará por medio de una valla publicitaria que se colocará en el frente de acceso de las instalaciones y a través de una entrevista directa entre la gerente general de ENGINE TRUCK'S y los presidentes o gerentes de las compañías y cooperativas de transporte de pasajeros y carga que fueron seleccionados como mercado meta.

La promoción se efectuará mediante un paquete especial de descuentos que será destinado única y exclusivamente a las futuras alianzas estratégicas con las distintas compañías y cooperativas anteriormente citadas, esto en cuanto a la concesión de servicios de mantenimiento y reparación se trata, este paquete tendrá un descuento cercano al 12% por concepto de mano de obra en la prestación de servicios correspondientes solo a las áreas de mecánica, mas no a los servicios relacionados con el laboratorio de bombas de inyección a diesel.

3.6.14 Matriz FODA estratégica. El análisis de la matriz FODA se considera como una herramienta clave en cuanto a la obtención de un diagnóstico preciso de las condiciones de una empresa se trata, debido a que a través de esta se puede determinar la situación actual de la misma, además sirve como base para tomar decisiones conforme a los objetivos y políticas establecidas en un principio.

El término FODA pertenece a las primeras letras de las palabras que conforman a esta sigla que son: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Dentro de este término dos de sus cuatro variables, es decir las fortalezas y las debilidades son internas de la organización y se caracterizan porque es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio sus otras dos variables restantes corresponden a las oportunidades y amenazas de la organización en una forma externa y por lo general resulta muy difícil poder modificarlas.

En la Tabla 28 se detallan las Fortalezas, Oportunidades, Amenazas y Debilidades del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel "ENGINE TRUCK'S" conformando por la matriz FODA.

Tabla 28. Matriz FODA ENGINE TRUCK'S

MATRIZ FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		<p>F1: Capacitación constante de todo el personal.</p> <p>F2: Terreno propio para la establecimiento de la empresa.</p> <p>F3: Compromiso y cumplimiento en plazos de entrega de los servicios prestados.</p> <p>F4: Tecnología de punta</p>
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS F.O.	ESTRATEGIAS D.O.
<p>O1: Los servicios que la empresa ofertará no son prestados en los alrededores.</p> <p>O2: Existe un enorme parque automotor inconforme.</p> <p>O3: Existe un solo Taller a diesel (conseccionaría de vehículos de una sola marca).</p> <p>O4: La zona a la cual pertenece la empresa tiene un flujo vehicular elevado.</p>	<p>Explotar el mercado ofertando los nuevos servicios con puntualidad y garantía. (F1, F4-O1, O4)</p> <p>Atraer a los diferentes propietarios de vehículos inconformes con los servicios que actualmente reciben. (F3-O3, O4)</p>	<p>Publicidad de bajo costo entrega de volantes y tarjetas aprovechando al máximo el gran flujo vehicular del sector. (D1-O1, O4)</p>
AMENAZAS	ESTRATEGIAS F.A	ESTRATEGIAS D.A.
<p>A1: Actualmente los propietarios de los vehículos asisten a otros talleres mecánicos.</p> <p>A2: Dependier financieramente de un crédito.</p>	<p>Contar con un respaldo de activos para cubrir el financiamiento. (F2-A2)</p> <p>Proporcionar un servicio de calidad y garantizado forjará lealtad en los clientes e igualmente atraerá aquellos que pertenecen a la competencia. (F1, F3, F3-A1)</p>	<p>Generar una excelente confianza en nuestros clientes agrandara el posicionamiento de la empresa en el mercado. (D1-A1)</p> <p>Cumplir debidamente los compromisos adquiridos con las casas financieras. (D2-A2)</p>

Fuente: Autor

3.7 Estudio tecnológico

A continuación se tendrá a bien detallar la estructura tecnológica del presente proyecto, la misma que constará principalmente de dos partes esenciales conocidas como: ingeniería básica e ingeniería especializada.

La primera de ellas, es decir, la ingeniería básica especificará todo lo referente a la infraestructura que necesitará el proyecto para llevar a cabo su implementación tanto para el centro de mantenimiento y reparación automotriz como para el laboratorio de sistemas de inyección. Por otra parte la ingeniería especializada comprenderá todo lo relacionado con los diferentes elementos que intervienen en los procesos de prestación de servicios, más concretamente se refiere a los detalles correspondientes a los servicios, equipamiento, personal, etc.

3.7.1 Ingeniería básica del proyecto. Para su adecuado y óptimo funcionamiento el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel, deberá cumplir con diferentes requerimientos básicos y especiales. Entre los requerimientos considerados como básicos se pueden destacar los siguientes: agua potable, servicio de alcantarillado, energía eléctrica, línea telefónica y adecuadas vías de acceso para los distintos vehículos a diesel a los que se pretende proporcionar los servicios. En cuanto a los requerimientos especiales se trata, es necesario citar los siguientes estudios de carácter obligatorio que precisará la ejecución del proyecto: estudio hidro sanitario (trampas de grasa/aceites y cajas de revisión) y estudio de cargas o trifásico (máquinas y equipos), entre otros.

De igual manera se precisara de una infraestructura apropiada, para realizar los distintos procesos y operaciones correspondientes a los servicios que se buscara ofertar, ya sean estas, tanto técnicas, como logísticas y administrativas; para lo concerniente a la sección productiva, es decir talleres, se utilizara una estructura tipo galpón que se construirá con todas las adecuaciones necesarias para cada una de las áreas de trabajo del centro de mantenimiento y reparación automotriz, incluyendo construcciones operativas como fosas, mesas de trabajo, trampas de grasa, obra civil para equipos y maquinaria (instalación de elevadores), etc. Para evitar un congestionamiento en las áreas de trabajo

con respecto a la entrada y salida de vehículos se optará la decisión de no construir dicha fosa para automotores en estas áreas.

Al contrario de la sección productiva, la sección administrativa del taller precisará de la construcción de un inmueble de una sola planta, el mismo que será estratégicamente distribuido en dos áreas, la primera destinada a las oficinas y atención del cliente y la segunda encargada del laboratorio de sistemas de inyección diesel, dichas áreas en cuestión contarán con todas las adecuaciones necesarias para cumplir con sus obligaciones, especialmente aquella relacionada con el laboratorio que incluirá una serie de construcciones operativas como láminas de seguridad en los vidrios de cada cubículo de trabajo (máquinas), adecuado sistema de ventilación, mesas de trabajo especiales, etc.

3.7.1.1 Distribución física (descripción de la distribución de la planta). Con el fin de lograr una mejor distribución y optimización de cada área de trabajo, la edificación poseerá dos secciones (estructuras) que se complementarán y formarán la cubierta total de toda la zona de trabajo designada para el taller, cada sección estará formada por dos pórticos que tendrán las siguientes dimensiones; la primera sección contiene dos pórticos de: 10,50 m de luz por 8,20 m de profundidad y una altura de 5,00 m; la segunda sección contiene dos pórticos, el primero de: 10,50 m de luz por 8,20 m de profundidad y una altura de 5,00 m; y el segundo de: 7,50 m de luz por 8,20 m de profundidad y una altura de 5,00 m; la estructura será del tipo galpón, en la misma estarán montadas las luminarias correspondientes a cada área de trabajo y el sistema neumático aéreo, excepto el sistema de ventilación que de acuerdo con las características de la estructura no será necesario.

La empresa tendrá un acceso peatonal al área administrativa, de atención al cliente y laboratorio de sistemas de inyección de 1,5 m y un acceso vehicular de 4,87 m, ambos debidamente señalizados tanto horizontalmente como verticalmente. Las instalaciones del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel contará con dos parqueaderos adecuadamente señalizados, el primero destinado exclusivamente solo para clientes, tanto del centro de mantenimiento y reparación automotriz como del laboratorio de sistemas de inyección, el mismo que poseerá las siguientes dimensiones: 10,5 m por 5 m tendrá una capacidad de 4 espacios para vehículos livianos, incluyendo el espacio designado para personas

con capacidades especiales y el segundo reservado para el personal y los proveedores, el mismo que poseerá las siguientes medidas: 7,5 m por 5 m con una capacidad de 3 espacios para vehículos livianos.

El área administrativa y de atención al cliente tendrá una extensión de 33,35 m², su entrada estará fabricada en aluminio y vidrio templado, será automatizada a través de un sensor de movimiento y accionamiento eléctrico, la cual a más de ser práctica y funcional proyectara una imagen de modernidad de la empresa. Cada una de las secciones que pertenecerán a esta área, estarán adecuadamente distribuidas y equipadas para cumplir con todas sus obligaciones, las divisiones que se emplearan en dichas secciones estarán fabricadas en aluminio y vidrio templado, este último contara con láminas de seguridad para mayor privacidad de su personal.

La sección destinada a la recepción poseerá una pequeña sala de espera, con el fin de brindar la comodidad necesaria a los clientes y ocupara un área de 5 m². A un costado de la recepción se encontrara ubicada la caja y un baño mixto que será asignado tanto para el personal administrativo como para clientes, la primera dentro de una superficie de 3 m² y la segunda con un dimensionamiento de 1,75 m por 1,2 m.

En cuanto a la sección de las oficinas se trata, existirán solamente 2, para gerencia y atención del cliente (jefe de taller), cada una con un dimensionamiento de 2,95 m por 2,85 m, debidamente señalizadas y equipadas con todos los elementos necesarios y relacionados a estas funciones. La oficina consignada a la atención del cliente contara con una ventana amplia, provista de un vidrio templado que permitirá observar el área de trabajo del laboratorio de sistemas de inyección.

Tanto a las oficinas como a la recepción (sala de espera) se accederá a través de un corredor con un ancho de 1,2 m.

El área correspondiente al laboratorio de sistemas de inyección diesel tendrá una extensión de 21 m², en esta se ubicaran todos los equipos y maquinas especiales relacionadas con los distintos servicios que se buscara ofertar e igualmente contara con una entrada fabricada en aluminio y vidrio templado, mesas de trabajo especiales, sistema de ventilación adecuado, toma de corriente trifásica, es decir, con todas las adecuaciones necesarias para cumplir con los respectivos trabajos, tanto operativas como de seguridad laboral. En lo referente al tipo de corriente trifásica que precisara esta y otras áreas de la empresa, se deberá realizar un estudio de cargas o trifásico a

través de la contratación de un Ingeniero Eléctrico, el cual se encargara de solucionar todos los temas relacionados con la elaboración de planos eléctricos, la medición de cargas (equipos y maquinas), la selección e instalación del transformador y medidor adecuados y la construcción de la caja de tierra.

El acceso a la empresa se hará directamente desde la calle Caribes. El dimensionamiento que tendrá la zona total de trabajo destinada para cada servicio, estará definida principalmente en función de las medidas correspondientes al galpón, es decir, a la cobertura que proporcionara esta estructura. Es importante recalcar que pese a esto y de acuerdo con las características del espacio de circulación disponible con el que contara la empresa y del tipo de estructura que se utilizara, todos los vehículos a diesel que serán atendidos no tendrán ningún tipo de limitación o restricción, en cuanto al espacio destinado a cada área de trabajo se trata, utilizando como referencia las dimensiones de los vehículos a diesel contempladas en la Tabla 3.

El área de recepción y pre-diagnóstico de vehículos dispondrá de un espacio de 11 m por 3,5 m y estará provista de una fosa para realizar las diferentes inspecciones rápidas correspondientes a la parte inferior del vehículo, además contara con un área de inspección circundante de un metro debidamente señalada. No es preciso mencionar y detallar los distintos servicios de mantenimiento y reparación que también se realizaran que dicha área de trabajo (fosa).

La zona total de trabajo (talleres) dispondrá de 7 áreas de trabajo continuas y específicamente definidas para las distintas dimensiones con las que cuentan la mayoría de vehículos a diesel, comprendidas en la Tabla 3; si bien se había estipulado que todas las áreas serian multifuncionales se ha optado por categorizarlas conforme a la accesibilidad que presentaran estas con relación a los diferentes vehículos a diesel con dimensiones especiales que se pretenderá atender, esto en casos solo estrictamente especiales y con el fin de evitar futuras confusiones en la elaboración de este proyecto, y es así como se pondrá en consideración las siguientes secciones de trabajo que presentará el taller:

- Sección de trabajo # 1, para vehículos pesados
- Sección de trabajo # 2, para vehículos medianos
- Sección de trabajo # 3, para vehículos livianos

- Sección de trabajo # 4, para vehículos livianos (sección pulmón o de descongestión)

Las 4 secciones de trabajo indicadas estarán establecidas temporalmente, es decir se tomaran en cuenta solo para el desarrollo de este proyecto y emplearan en casos estrictamente especiales como el anteriormente mencionado, además cada una de las primeras tres secciones estarán formadas por dos áreas de trabajo respectivamente.

Todas las áreas de trabajo disponibles en zona del taller, poseerán las adecuaciones operativas necesarias para cumplir con cualquier tipo de trabajo relacionado con las siguientes áreas de servicio: mantenimiento y reparación de sistemas de inyección diesel, diagnóstico computarizado de vehículos a diesel, sistemas eléctricos y turbo cargadores, excepto una de ellas que contara con un elevador automotriz y estará limitada a ser utilizada solo para cierto tipo de vehículos de dimensiones pequeñas.

Cada área tendrá un dimensionamiento de 6 m por 4 m y comprenderá solo el área que ocupara el vehículo, de la misma forma existirá un área de un 4 m por 1m situada en frente del área de trabajo debidamente señalizada, en esta se ubicara una mesa de trabajo especial con una pequeña bodega propia para el almacenamiento de algunas herramientas y accesorios de equipos, a continuación de la mesa estarán dispuestos un basurero y un armario para ciertos equipos necesarios, en una forma funcional de manera que no obstaculicen el paso del personal encargado y a su vez faciliten el trabajo de este.

Circundando las áreas de trabajo se hallaran pasillos o senderos de circulación peatonal de un metro de ancho, los cuales deberán tener bordes a cada lado y en toda su longitud por un trazo visible de 10 cm de ancho, estarán perfectamente señalizados y contarán con los respectivos letreros indicativos, tanto el color como las especificaciones se basarán en la norma NTE INEN 439:1984 que trata sobre colores, señales y símbolos de seguridad.

Las paredes de la zona de trabajo deberán estar recubiertas con pintura esmaltada de preferencia de un color gris no muy oscuro, con una altura de 1,20 m medida desde el piso, esto con la finalidad de facilitar su limpieza; mientras que el suelo deberá ser adecuadamente impermeabilizado con recubrimiento epóxico como parte del cuidado ambiental del suelo. De la misma forma se requerirá de rejillas vertederas en cada uno de los puestos de trabajo que conducirán los líquidos contaminados hacia las trampas de

sedimentación que reglamentariamente se construirán cumpliendo con las ordenanzas municipales de la ciudad. Esto último en base a la contratación de un Ingeniero Civil que se encargara de solucionar todos los temas relacionados con el estudio y diseño de planos para la construcción de trampas de grasas y aceites, cajas de revisión, bajantes de agua lluvia, etc. a través de los respectivos estudios hidrosanitario y topográfico que realizara.

El centro de mantenimiento y reparación automotriz contara con una construcción del tipo prefabricada de dos plantas, situada a continuación del área administrativa y del laboratorio de sistemas de inyección. Cada una de las plantas dispondrá de un área de 25 m², la planta baja poseerá dos secciones, la primera tendrá un área de 12,25 m² destinada y adecuada como bodega para herramientas especiales y otros equipos, y la segunda con un área de 12,25 m² diseñada y equipada para cumplir con todas las funciones relacionadas a la reparación de motores a diesel (cuarto de motores). La planta alta será designada para el personal técnico (vestidores), tanto del taller como del laboratorio de sistemas de inyección, estará equipada con asientos y un casillero metálico respectivamente para cada empleado, además contará con un baño completo para el personal adecuado para lavarse y secarse las manos higiénicamente: lavamanos, dispensadores de jabón/desinfectante y papel blanco, el equipamiento de esta área se complementara con 2 duchas para la higiene del personal luego de su jornada de trabajo.

A un costado de la edificación correspondiente a la bodega de herramientas y vestidores, específicamente a una distancia de 1,5 m se determinara un área de recolección de desechos que ocupara un espacio de 1,5 m por 2,5 m, en ella estarán dispuestos grandes recipientes independientes para basura (vidrio, papel-cartón, líquidos-residuos peligrosos y metal-plástico) que recogerán todos los desperdicios de los demás recipientes independientes situados en las siguientes áreas: administración y laboratorio, taller, parqueadero de clientes y de recepción/pre-diagnóstico de vehículos (fosa). Circundando esta área se hallara líneas de tráfico de un metro de ancho, tanto el color como las especificaciones se basarán en la norma NTE INEN 439:1984 que trata sobre colores, señales y símbolos de seguridad.

En el caso de lubricantes de desecho y de otros desechos peligrosos como papel o franelas embebidas de aceite o combustible se precisará informar y colaborar con la empresa que desempeña las funciones de Gestor Ambiental en la ciudad de Riobamba.

En cuanto a las prácticas de higiene y seguridad laboral se trata, todas las áreas correspondientes tanto a la administración como al laboratorio, zona de trabajo, bodega y vestidores deberán contar con extintores de polvo químico y de nieve carbónica de acuerdo con recomendado por la norma NFPA 10 y dispuesto por la oficina de Bomberos de la ciudad.

A continuación en la Tabla 29 se muestra un resumen con las áreas básicas consideradas como necesarias para la implementación de la empresa (ver Plano1).

Tabla 29. Áreas del centro de mantenimiento y reparación

<i>ÁREA:</i>	<i>CANTIDAD DE ÁREAS:</i>	<i>SUPERFICIE m²:</i>
ÁREA ADMINISTRATIVA		
OFICINAS	2	17,38
RECEPCIÓN, CAJA, BAÑO Y CORREDOR	1	15,96
	TOTAL	33,35
ÁREA DEL LABORATORIO		
LABORATORIO (BANCOS DE PRUEBAS, ACCESORIOS Y MESAS DE TRABAJO, ETC.)	1	21
	TOTAL	21
ÁREA DE ALMACENAJE DE EQUIPOS		
BODEGA: HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	1	12,5
	TOTAL	12,5
ÁREA DE SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIDORES		
VESTIDORES	1	20
SERVICIOS SANITARIOS (EMPLEADOS)	1	5
	TOTAL	25
ÁREA DE TRABAJO		
ZONA DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	7	45,1
PUESTOS DE TRABAJO	7	182,28
ZONA DE RECEPCIÓN, PREDIAGNÓSTICO Y FOSA	1	58,95
CUARTO DE MOTORES	1	12,5
LÍNEAS DE TRÁFICO	1	16,33
	TOTAL	315,16

Tabla 29. (Continuación)

ÁREA DE PARQUEO Y MOVILIDAD		
PASILLOS PEATONALES TALLER	7	116,08
ÁREA DE CIRCULACIÓN VEHICULAR	1	604,5
ESPACIO INDIVIDUAL DE PARQUEO	7	90,5
LÍNEAS DE TRÁFICO-PARQUEADERO PROVEEDORES	1	17,4
	TOTAL	828,48
ÁREA DE DESECHOS		
ZONA RECOLECCIÓN DE DESECHOS	1	3,75
LÍNEAS DE TRÁFICO	1	7,5
	TOTAL	11,25
ÁREA RECREACIONAL		
ZONA DEL JARDÍN	1	27
PASILLO PEATONAL JARDÍN	1	10,26
	TOTAL	37,26
	SUPERFICIE TOTAL	1259

Fuente: Autor

3.7.2 Ingeniería especializada (proceso de servicio). ENGINE TRUCK'S se proyectará a solucionar los todos problemas relacionados con el área de mantenimiento y reparación automotriz a diesel, con un horario de atención que podría cubrir 8 horas diarias, prestara atención a los distintos servicios correspondientes a las áreas de laboratorio de reparación y calibración de bombas e inyectores diesel, diagnóstico computarizado de vehículos a diesel, sistema eléctrico y turbo cargadores. A través de la optimización de los tiempos tanto de ejecución como de espera de los servicios prestados y del compromiso y cumplimiento de todas las fechas establecidas, conseguirá su principal objetivo que es el cubrir y superar las expectativas del cliente, brindándole a este la suficiente confianza y seguridad de poder contar con un Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz especializado en vehículos a diesel.

3.7.2.1 Procesos a realizarse por ENGINE TRUCK'S. Para esto se requerirá de los procesos que se detallan a continuación:

- *Atención al cliente.* La persona(s) o cliente(s) que requieran de los servicios de ENGINE TRUCK´S tendrán que dirigirse primeramente al área de atención del cliente, en esta etapa a la persona(s) o cliente(s) se les asignará un turno de atención a través del cual el vehículo accederá al área de pre-diagnóstico y recepción vehicular. En esta instancia el vehículo será registrado e igualmente el propietario o conductor del mismo, según sea el caso. De ya existir el registro únicamente se contabilizará el ingreso. Todo esto, gracias al software especializado con el que contara el centro de mantenimiento y reparación. Inmediatamente la persona encargada de la zona del taller, es decir, el jefe de taller procederá a designar a un técnico de servicio para encargarse del vehículo. La ficha de registro también contara con un respaldo físico, el formato de la misma se detalla en el Anexo C.
- *Pre-diagnóstico.* Una vez completado el registro del vehículo, el técnico de servicio encargado del mismo procederá a reubicarlo desde el parqueadero de clientes hacia el área de pre-diagnóstico y recepción, esto únicamente para camionetas, SUV´s y van´s. Para el caso de los vehículos considerados como de carga liviana y pesada de acuerdo con lo establecido por Reglamento General de la LOTTTSV, serán directamente ubicados en esta área o en las áreas de trabajo dependiendo de la situación, ya sea para su registro, pre-diagnóstico o recepción. En esta área el propietario o responsable del vehículo le detallará al técnico de servicio designado todos los desperfectos que al su parecer presenta el vehículo a través de una breve revisión del funcionamiento del sistema defectuoso, posteriormente el técnico de servicio examinará visualmente en su totalidad al vehículo, con el fin de reportar cualquier defecto que no ha sido detectado aún por el propietario, efectuará un informe técnico que será presentado al jefe de taller a más de una copia del mismo destinado a la caja de cobranzas.
- *Proforma.* De acuerdo con informe técnico generado por el técnico de servicio en el área de pre-diagnóstico se generará una proforma en caja de cobranzas, dicho documento se extenderá al jefe de taller (área técnica), el cual encargará de explicar detalladamente al cliente todos los desperfectos encontrados en el vehículo, las complicaciones que representaría el no corregirlos, los procedimientos necesarios para llevar a cabo su corrección, el coste del servicio y el tiempo en el cual el vehículo no se encontraría disponible. En este punto el

cliente decidirá aceptar o rechazar la proforma. Al aceptar la proforma el cliente firmara el documento reconociendo todas las reparaciones y precios fijados por el establecimiento, posteriormente se procederá a generar una orden de trabajo (OT), caso contrario se archivara la proforma y se extenderá una copia al propietario o responsable del vehículo. El formato de la proforma vehicular se incluye en el Anexo D, y de la misma forma el formato de la orden de trabajo se presenta en el Anexo E.

- *Recepción del vehículo.* En esta área el técnico de servicio el técnico nuevamente examinará visualmente en su totalidad al vehículo, con el fin de recordar, reportar y especificar al cliente cualquier anomalía presente tanto en la carrocería como en el interior del vehículo, así como también los accesorios con los que cuenta o no este; proceso que permitirá completar la orden de trabajo. Si es necesario se realizara una limpieza del vehículo para que las condiciones de trabajo sean las óptimas. Una vez llenada la orden de trabajo con las todas las especificaciones de esta y la anterior área, el propietario del vehículo entregara los documentos y llaves (clave) al técnico de servicio, luego se dirigirá con el jefe de taller al área de atención cliente para firmar la respectiva orden de trabajo.
- *Servicio de mantenimiento y reparación.* El vehículo es conducido a la zona de trabajo, específicamente a un área de trabajo determinada y relacionada con el tipo de avería que presenta, en dicha área se realizaran todos los procesos adecuados para corregir las distintas averías detectadas, una referencia o sugerencia de los procedimientos que se pueden utilizar se detallara dentro del desarrollo y diseño de procesos correspondiente al Capítulo 4 del presente Proyecto de Titulación.
- *Control de calidad.* Luego de las respectivas reparaciones o mantenimientos efectuados en el vehículo, se procederá a realizar una inspección de cada uno de los trabajo realizados a través de la ejecución de una serie de pruebas sometidas al sistema o sistemas defectuosos que anteriormente se detallaron en la orden de trabajo con el fin de asegurar la adecuada y completa eliminación de todos los desperfectos, en el caso de persistir dichos desperfectos se repasaran cada una de las actividades realizadas en la fase de reparación con objetivo de solucionar y comprobar la inexistencia de estos. Una vez alcanzado este objetivo el jefe de taller procederá a la aprobación del servicio prestado y con ello autorizara la entrega del vehículo.

- *Entrega del vehículo.* Seguidamente a la aprobación y autorización de la entrega del vehículo, se procederá a realizar la limpieza general del mismo y al embalaje de absolutamente todos los repuestos que fueron reemplazados en los procesos de reparación o mantenimiento de este. Además si es necesario se realizara una breve explicación del servicio prestado al responsable del vehículo e inclusive si así este lo solicita se realizara una prueba de ruta. La caja de cobranzas emitirá una factura la cual el cliente cancelara y posteriormente dirigirá a recibir su vehículo en el parqueadero de clientes o en el área de trabajo, dependiendo de lo que disponga el jefe de taller.
- *Programación de mantenimiento.* En esta fase se elaborara un programa de mantenimiento a través del software especializado con el que contara el establecimiento, esto en función de la marca, el modelo, año, procedencia, uso del vehículo y recomendaciones del fabricante, se realizara todo esto con la finalidad de proyectar las visitas del vehículo a la empresa y aumentar la expectativas de vida útil del mismo.

3.7.2.2 Equipos y herramientas empleados para la prestación de servicios. Los equipos y herramientas que serán empleados para la prestación de los diferentes servicios que se ofertaran dentro del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel tienen una gran importancia dado que su costo de compra y mantenimiento, su nivel de productividad y versatilidad influirán considerablemente dentro del desempeño del proyecto e igualmente dentro de la posibilidad de surgir en el mercado. Los detalles de los mismos se presentaran en el Capítulo 5.

CAPÍTULO IV

4. ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

4.1 Diseño de los procesos

Los diagramas que se presentaran a continuación, han sido elaborados empleando la metodología e información sobre procesos detallada y contenida el marco teórico correspondiente al Capítulo 2 del presente proyecto. Estos diagramas se consideraran específicamente como una guía práctica respecto a los diferentes procesos de mantenimiento y reparación automotriz que estará en capacidad de proporcionar el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK´S”.

4.1.1 *Procesos de los servicios seleccionados.* Los servicios correspondientes a las áreas seleccionadas en el estudio de mercado desarrollado en el Capítulo 3, que pretenderá cubrir ENGINE TRUCK´S son los siguientes:

- Reparación y calibración de bombas CRDI (desmontaje/montaje)
- Reparación y calibración de bombas rotativas (desmontaje/montaje)
- Reparación y calibración de bombas lineales (desmontaje/montaje)
- Limpieza y calibración de inyectores mecánicos (desmontaje/montaje)
- Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos (desmontaje/ montaje)
- Diagnóstico computarizado de fallas o averías (escaneo)
- Diagnóstico de averías eléctricas
- Sustitución de elementos eléctricos defectuosos
- Reparación de turbo cargadores

Los diagramas que se desarrollaron como guía para satisfacer los distintos servicios anteriormente expuestos se muestran a continuación.

4.1.1.1 Reparación y calibración de la bomba CRDI. La Figura 33 muestra en resumen la secuencia de pasos a seguir para la adecuada reparación y calibración de la bomba CRDI (bomba de alta presión) de un vehículo a diesel.

Figura 33. Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba CRDI

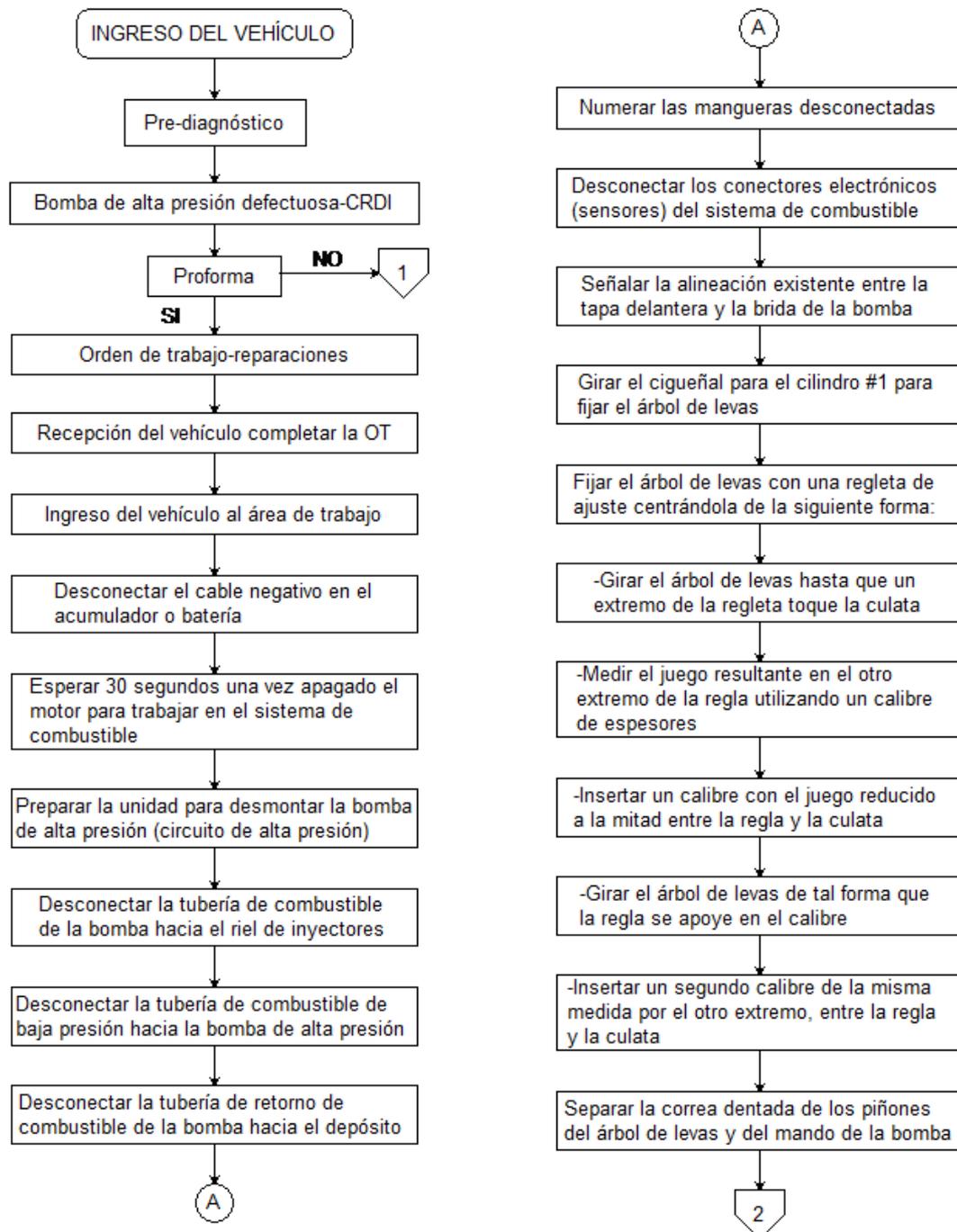


Figura 33. (Continuación)

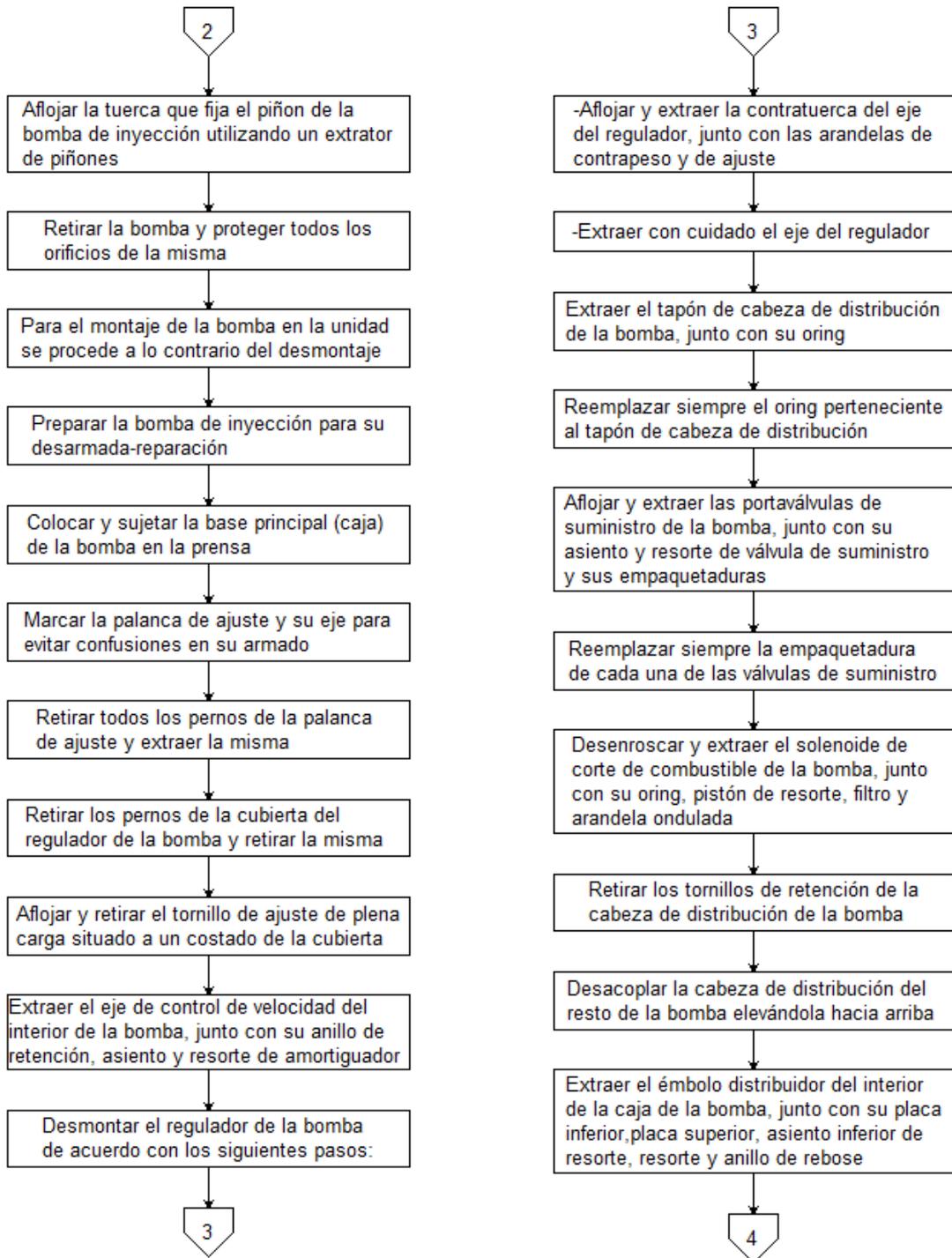


Figura 33. (Continuación)

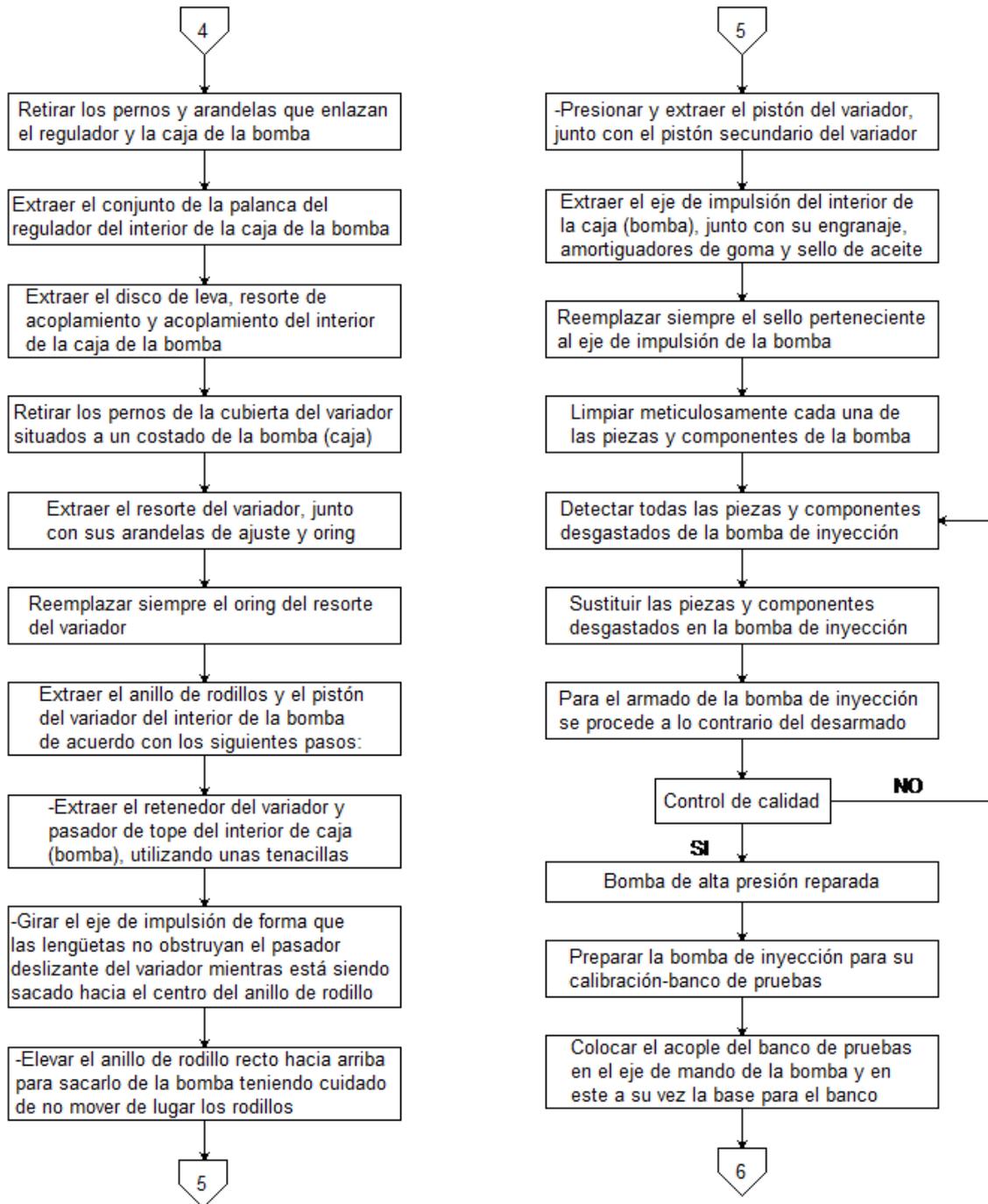
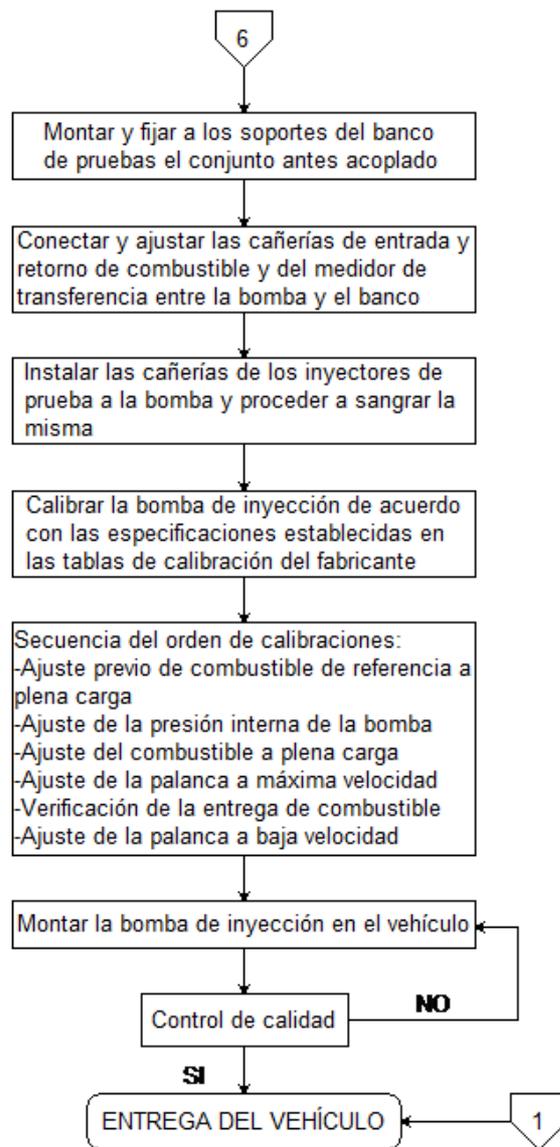


Figura 33. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.2 Reparación y calibración de la bomba rotativa. La Figura 34 detalla en resumen la serie de actividades a seguir para la apropiada reparación y calibración de la bomba rotativa referente a un vehículo pesado a diesel.

Figura 34. Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba rotativa

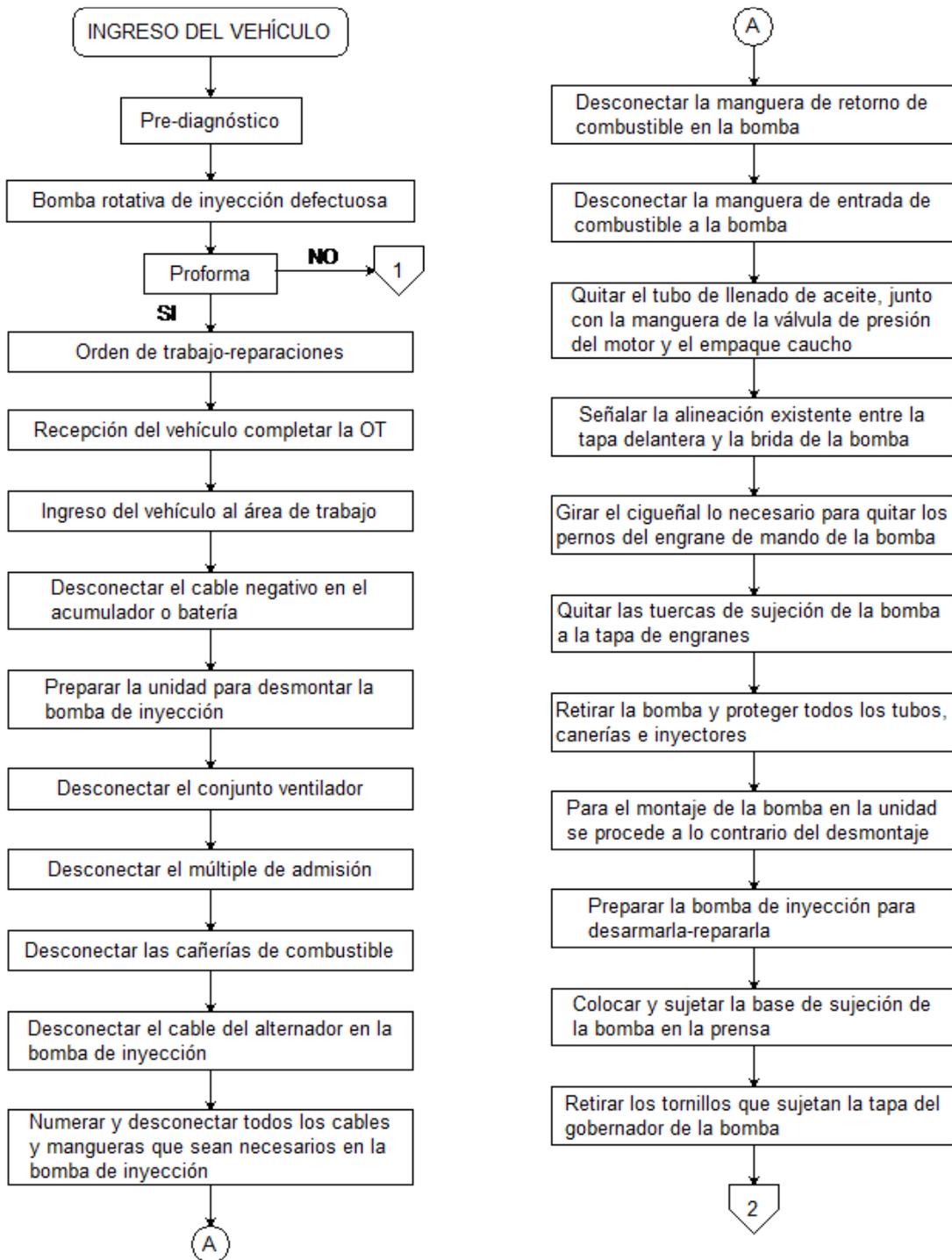
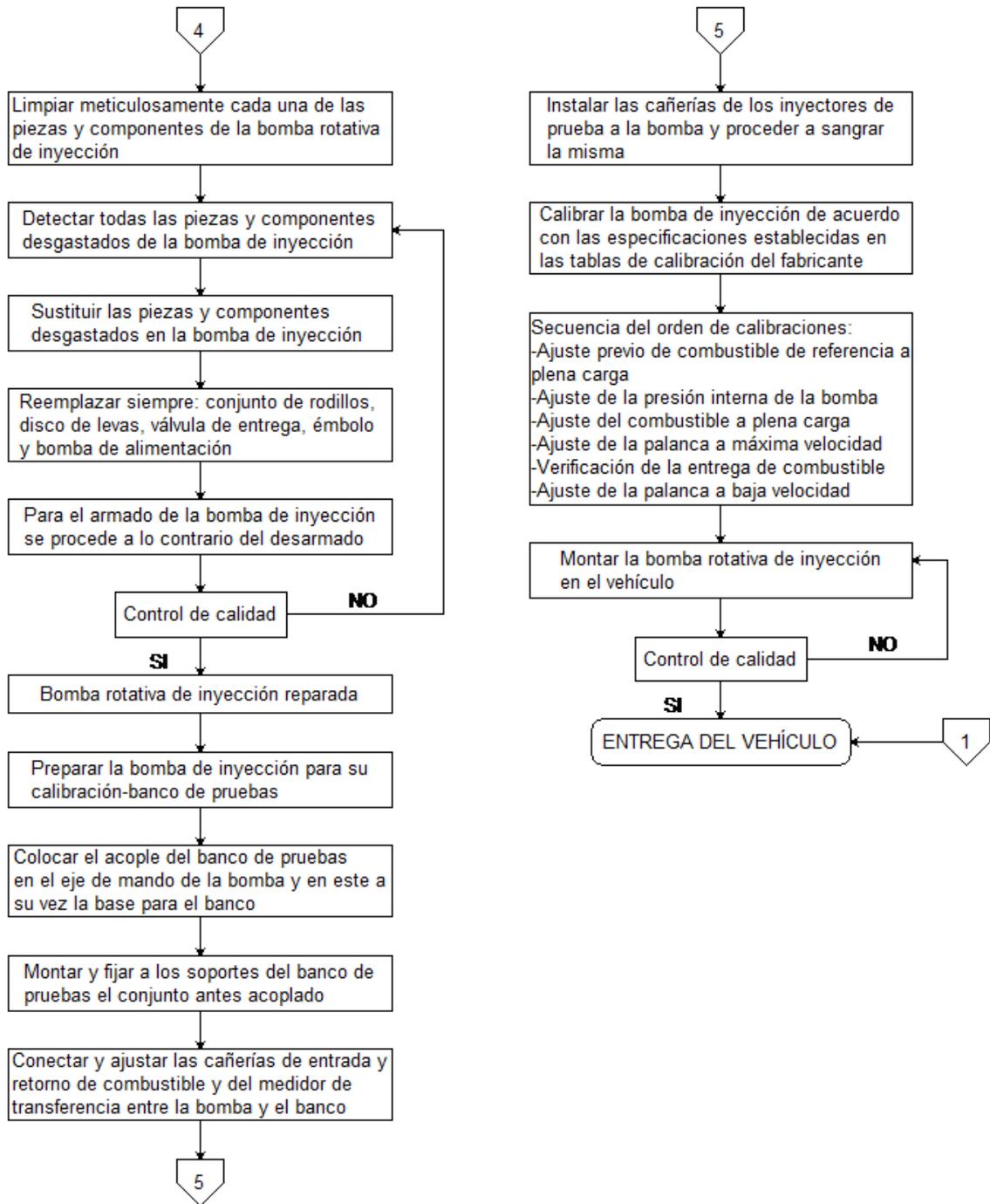


Figura 34. (Continuación)



Figura 34. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.3 Reparación y calibración de la bomba lineal. La Figura 35 muestra en síntesis la secuencia de actividades a seguir para la adecuada reparación y calibración de la bomba lineal de un vehículo a diesel pesado.

Figura 35. Diagrama del proceso de reparación y calibración de la bomba lineal

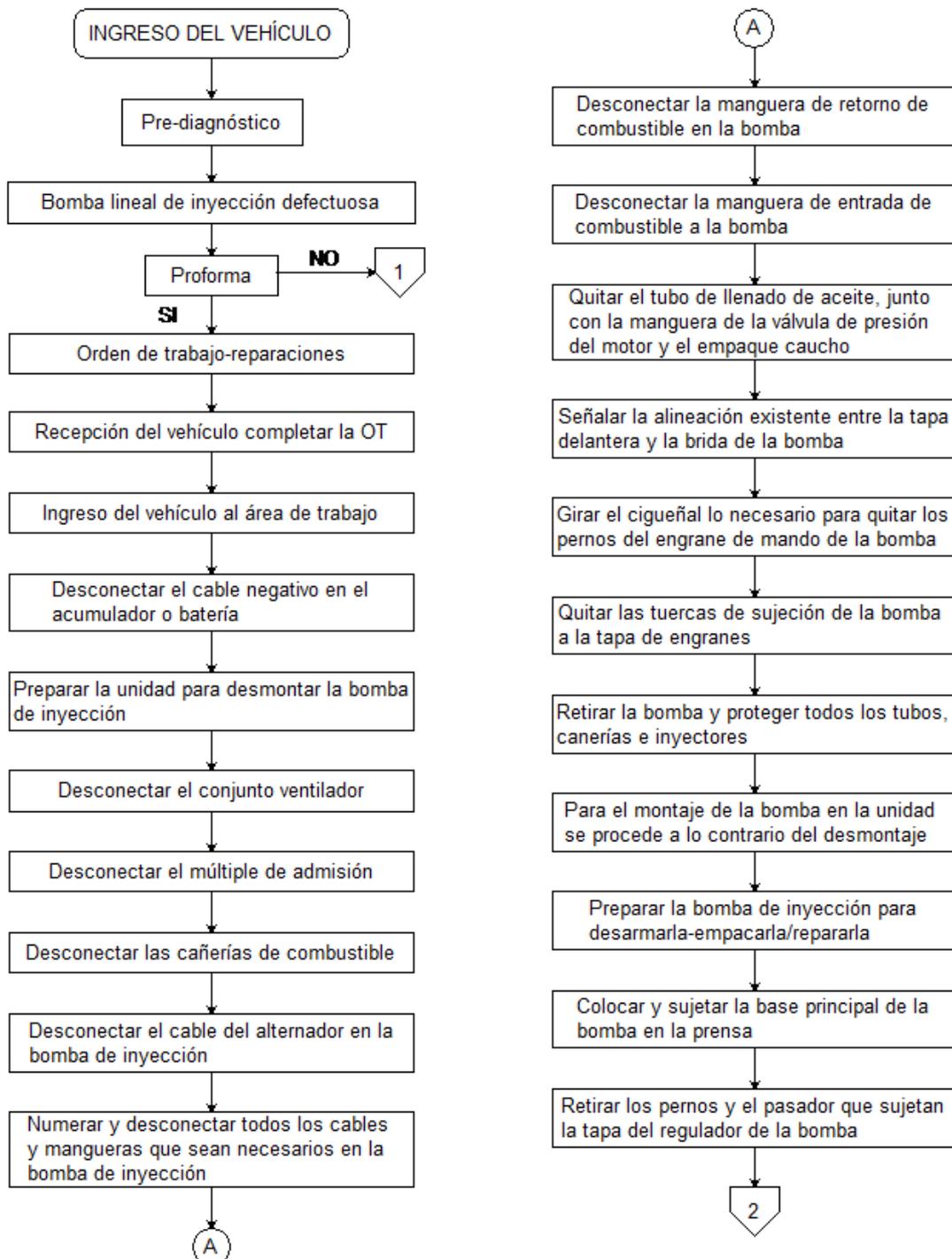


Figura 35. (Continuación)

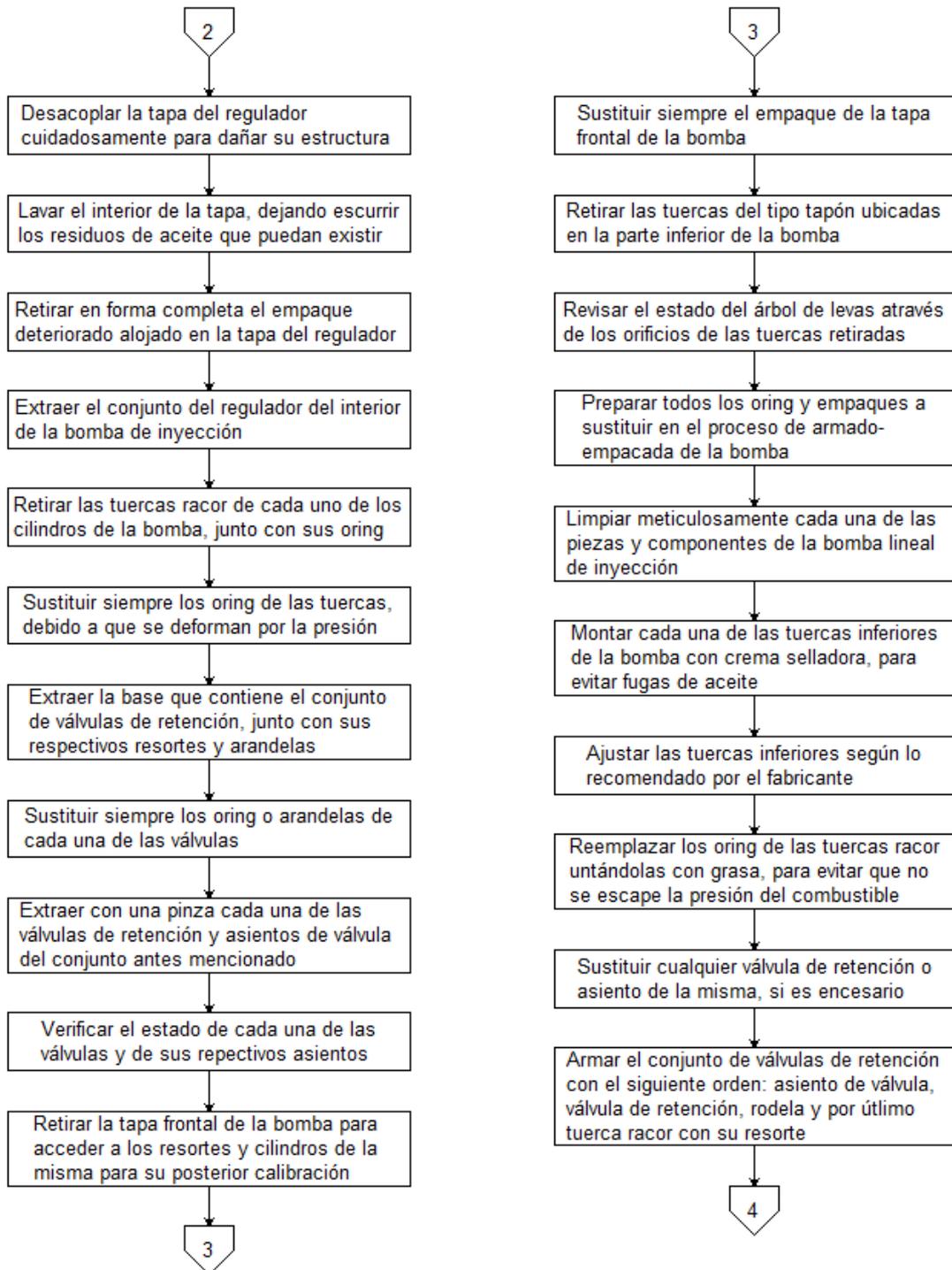
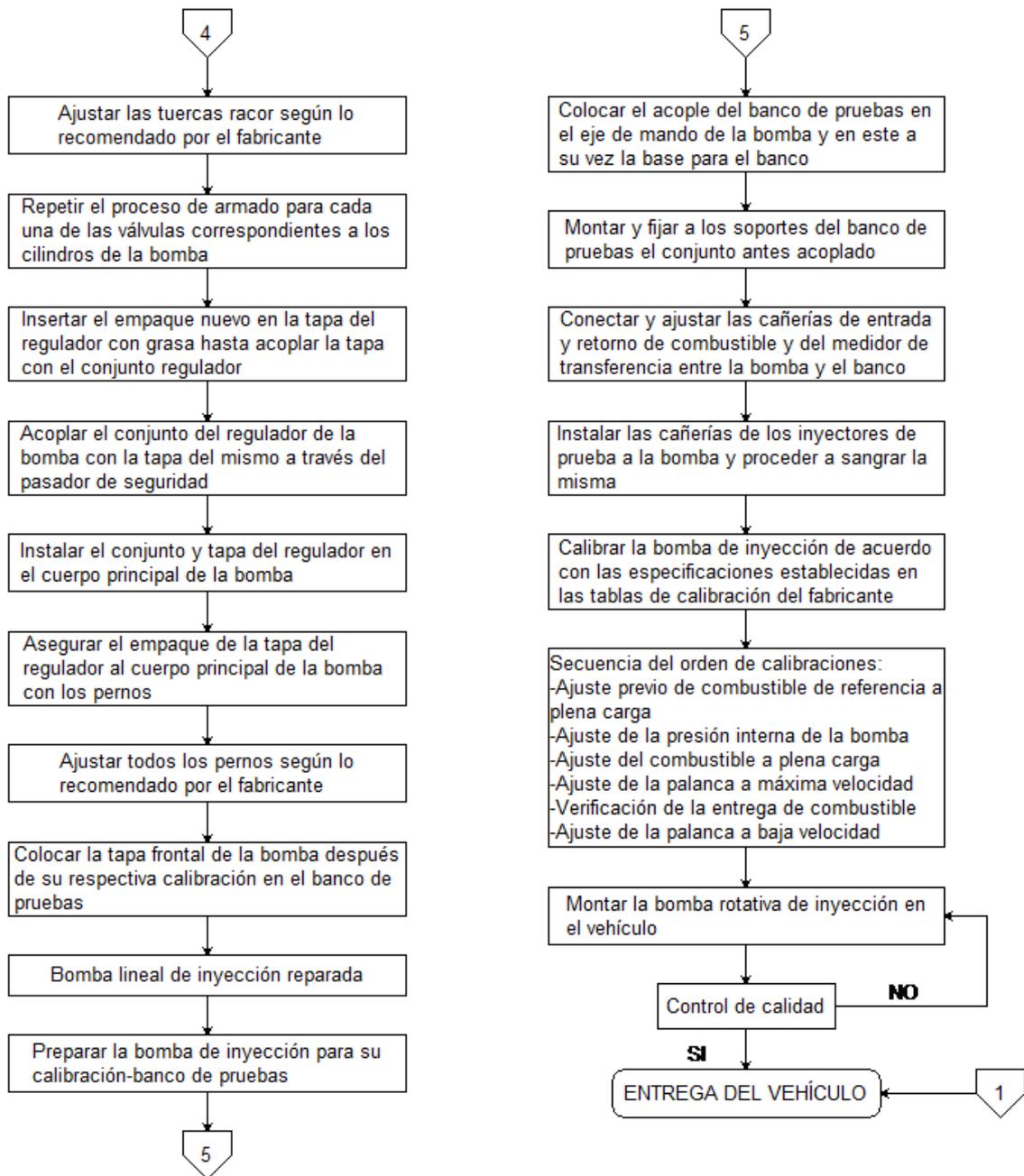


Figura 35. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.4 Limpieza y calibración de inyectores mecánicos. A continuación la Figura 36 describe de forma completa el proceso de limpieza y calibración de inyectores mecánicos correspondientes a un vehículo a diesel.

Figura 36. Diagrama del proceso de limpieza y calibración de inyectores mecánicos

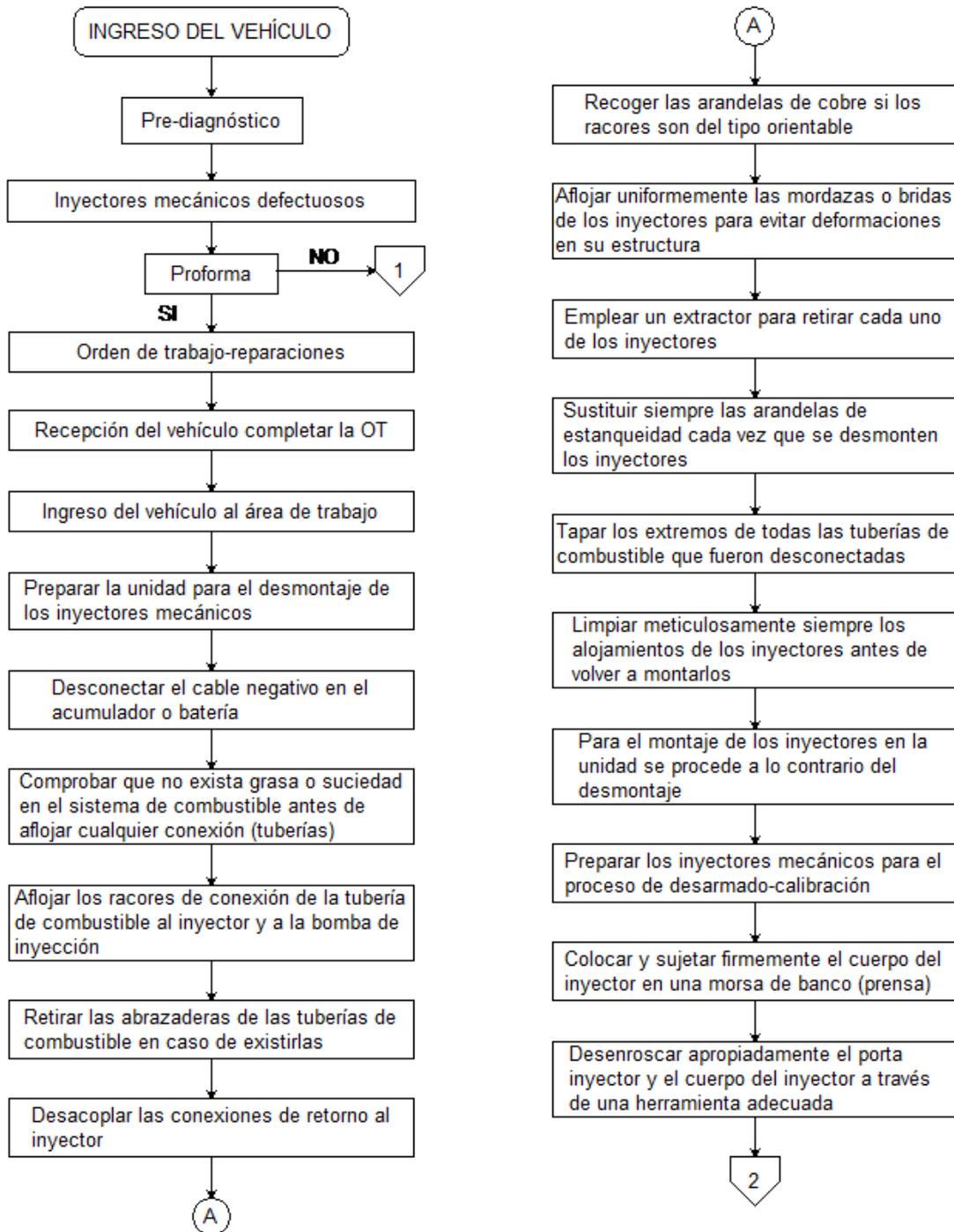
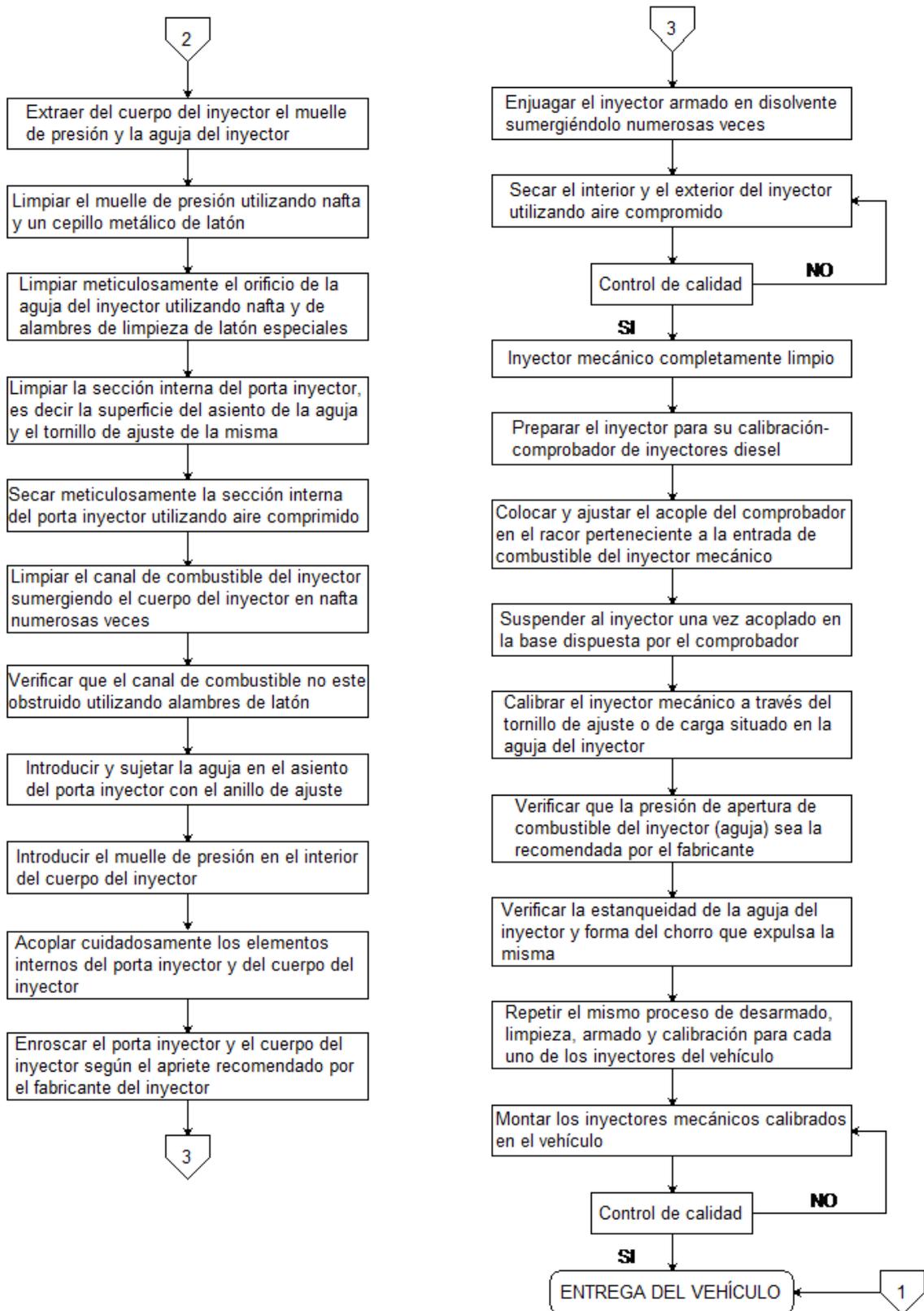


Figura 36. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.5 Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos. La Figura 37 indica los pasos a seguir para realizar la limpieza y comprobación de inyectores electrónicos de un vehículo a diesel con sistema de inyección electrónico.

Figura 37. Diagrama del proceso de limpieza y comprobación de inyectores electrónicos

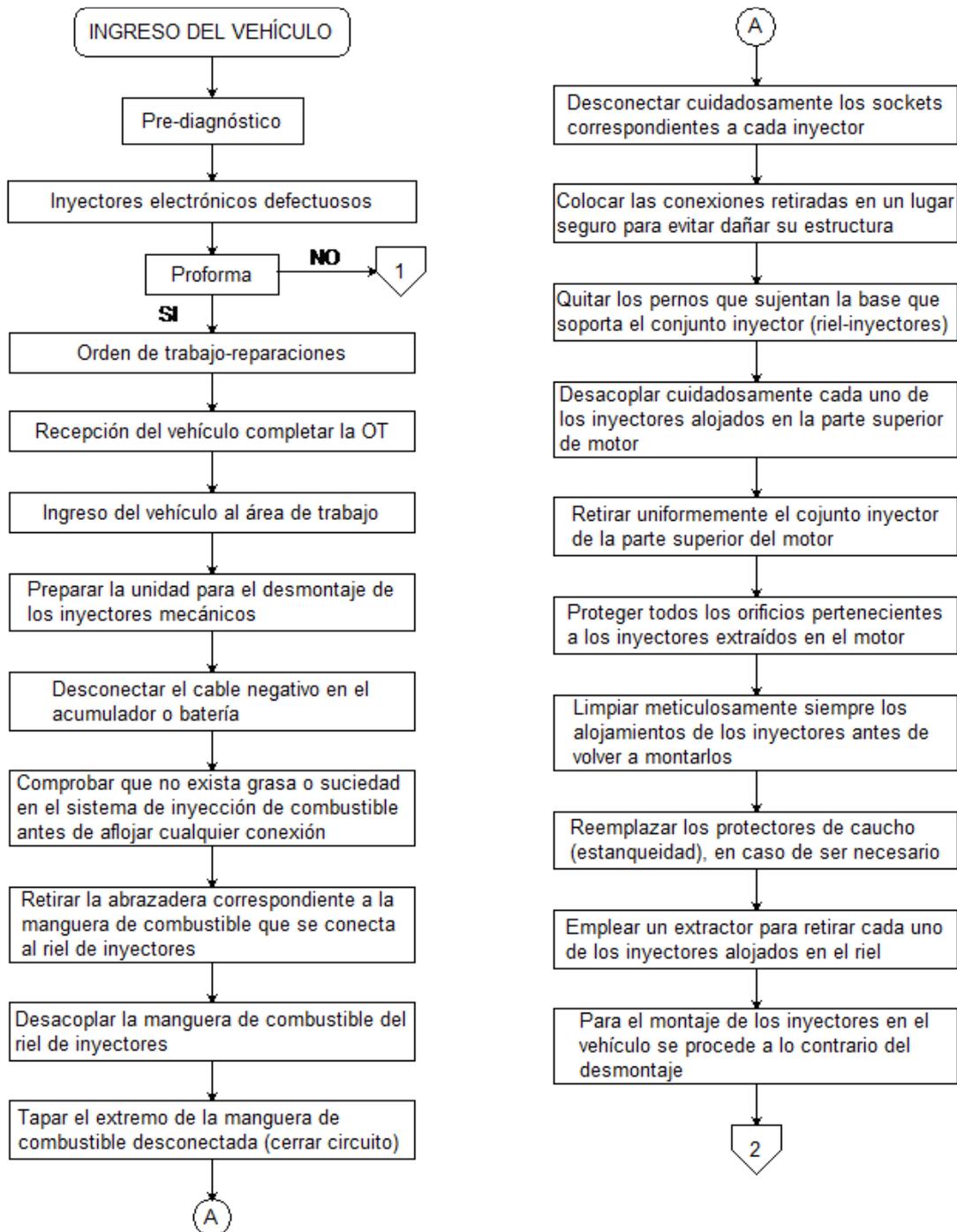
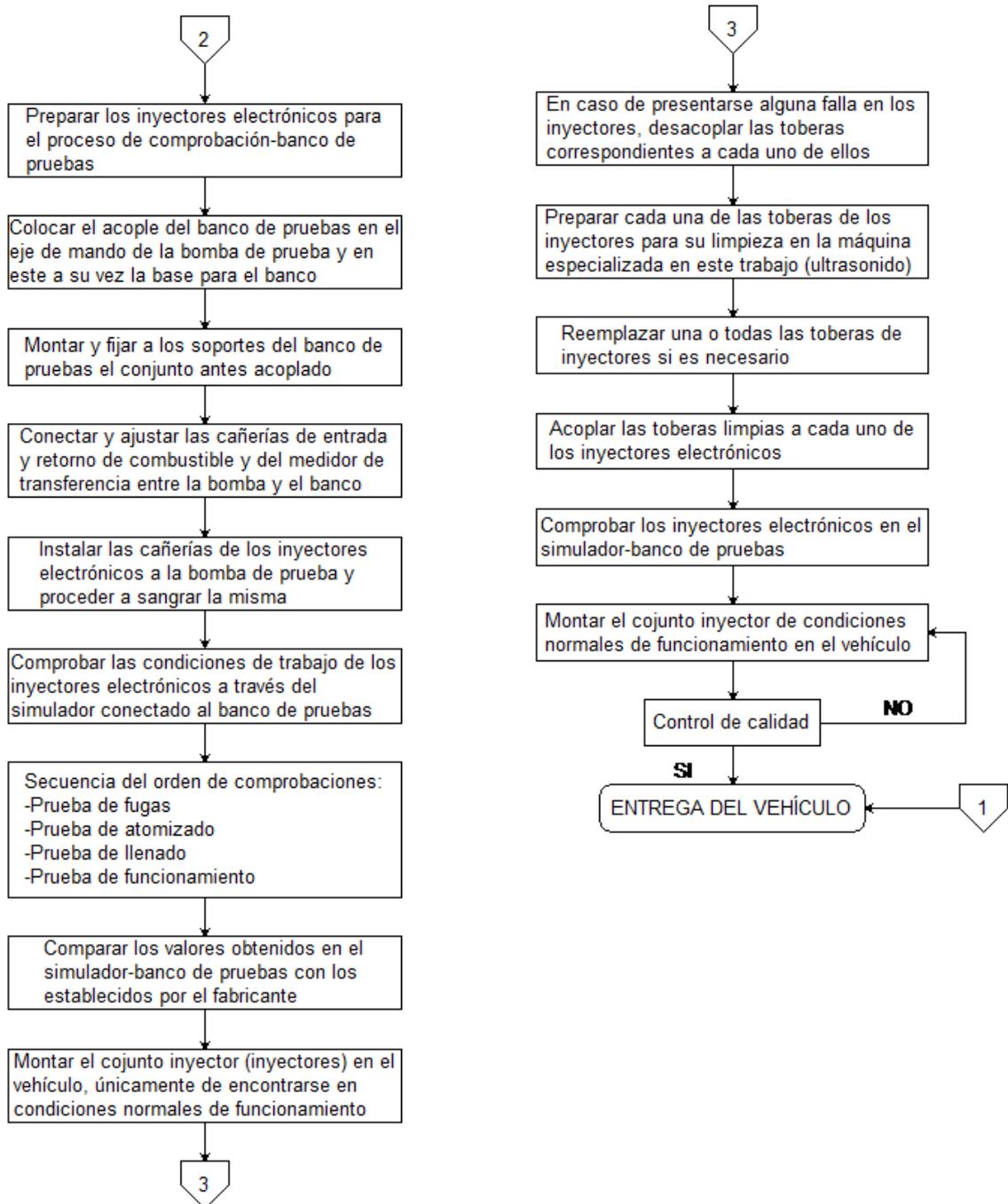


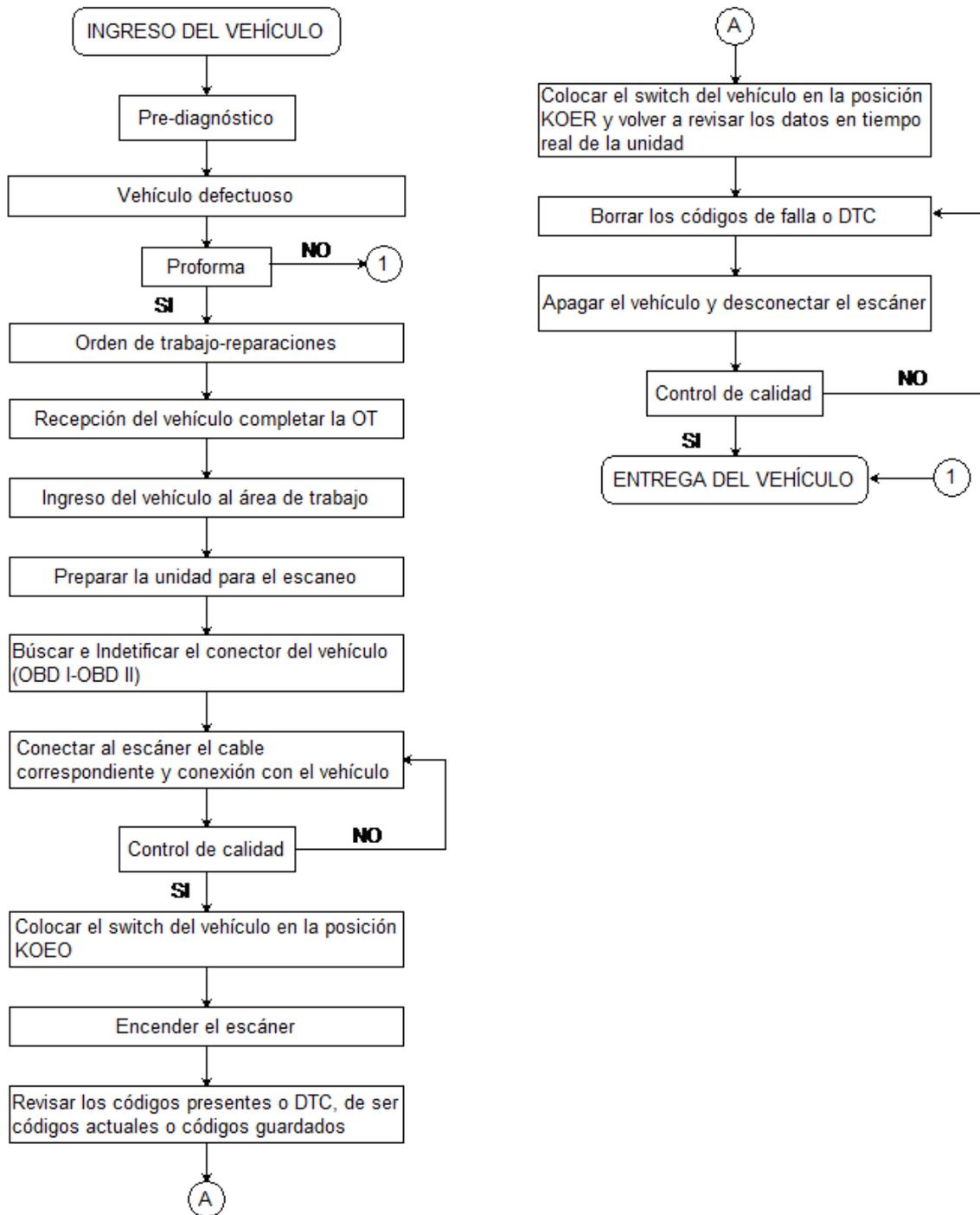
Figura 37. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.6 Diagnóstico computarizado de fallas o averías (escaneo). A continuación la Figura 38 muestra en resumen la secuencia de pasos a seguir para realizar el diagnóstico computarizado de un vehículo.

Figura 38. Diagrama del proceso de diagnóstico computarizado de fallas o averías



Fuente: Autor

4.1.1.7 Diagnóstico de averías eléctricas y sustitución de elementos eléctricos. La Figura 39 describe de forma completa el proceso de diagnóstico de averías eléctricas y de sustitución de elementos eléctricos de un vehículo.

Figura 39. Diagrama del proceso de diagnóstico de averías eléctricas y sustitución de elementos eléctricos

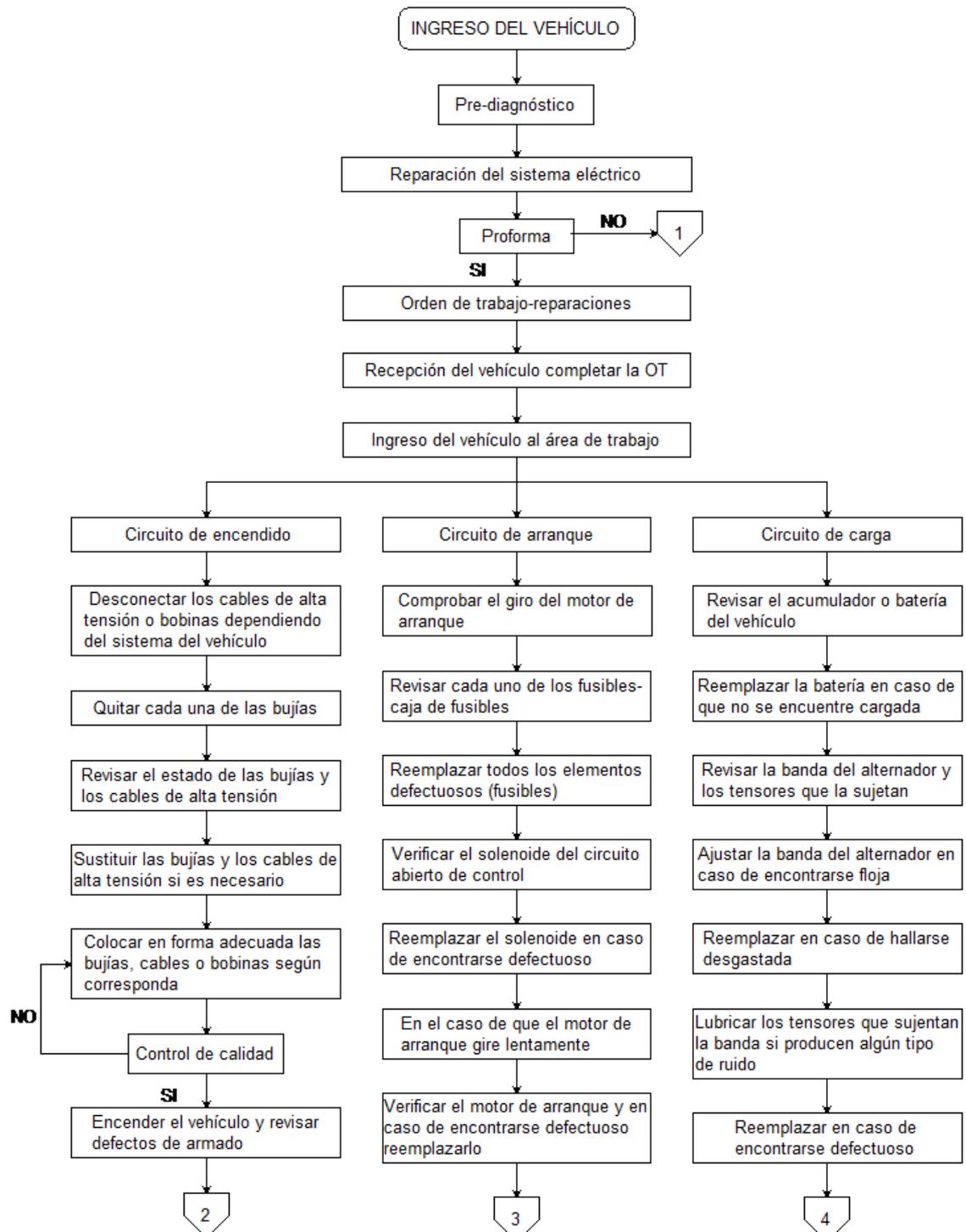
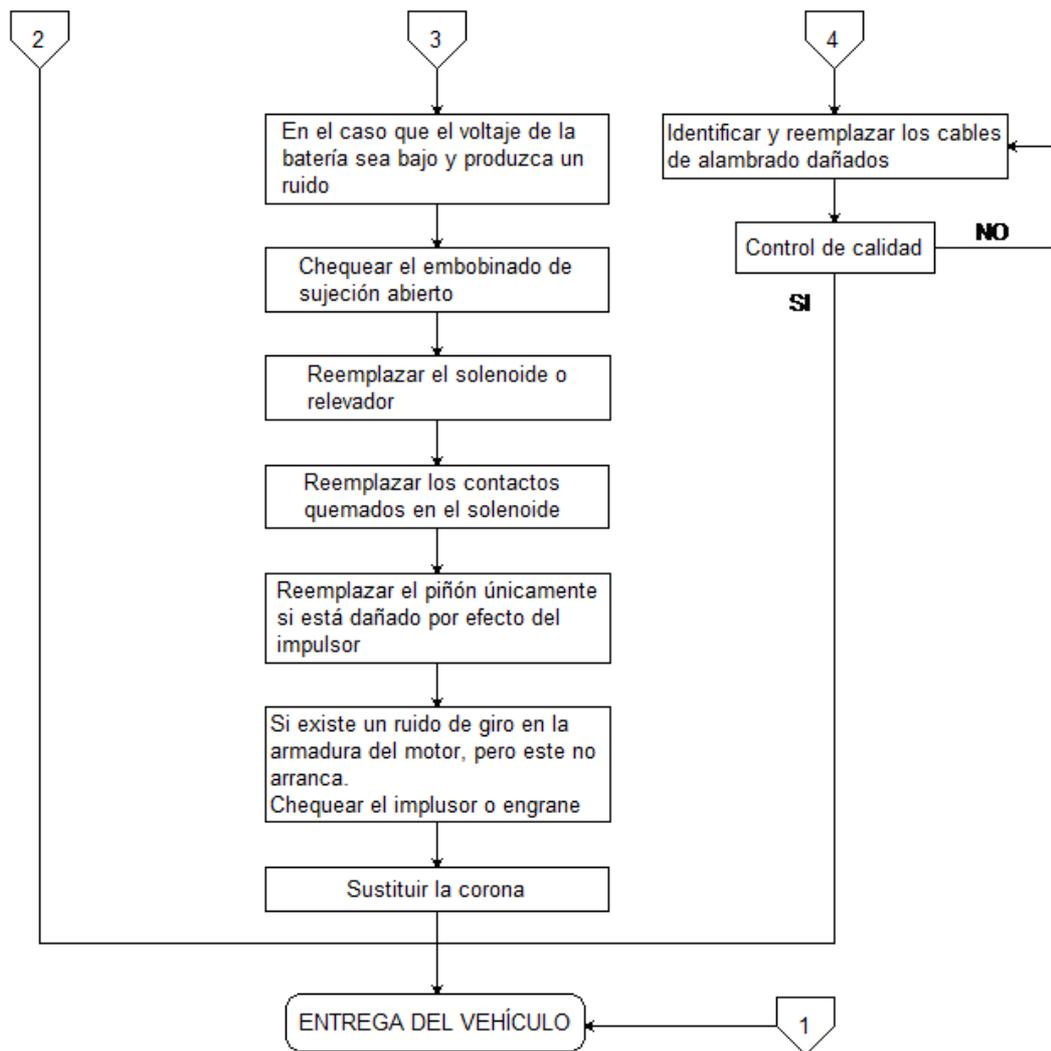


Figura 39. (Continuación)



Fuente: Autor

4.1.1.8 Reparación del turbo cargador. La Figura 40 muestra la secuencia de pasos a seguir para la adecuada reparación del turbo cargador de un vehículo a diesel.

Figura 40. Diagrama del proceso de reparación del turbo cargador

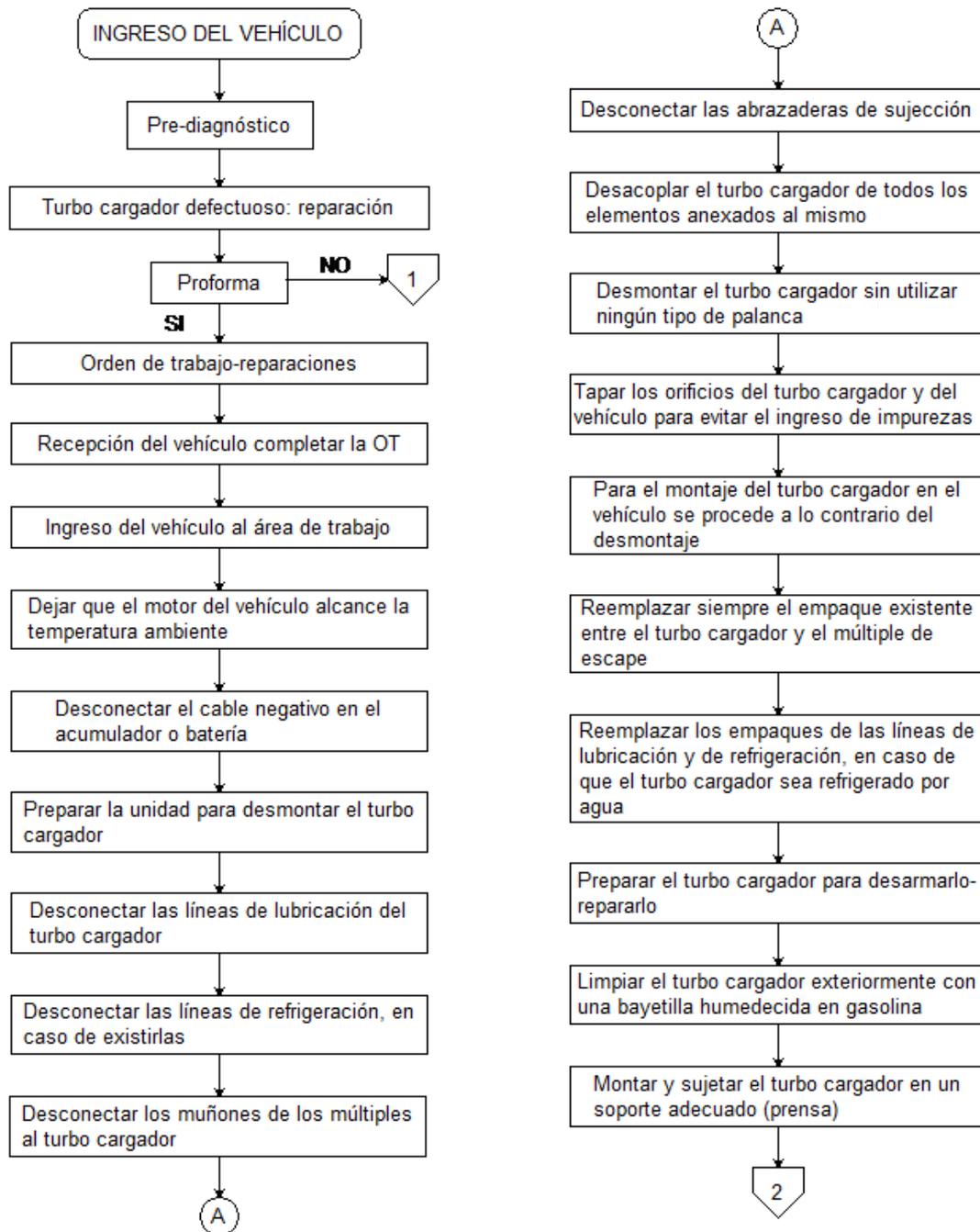


Figura 40. (Continuación)

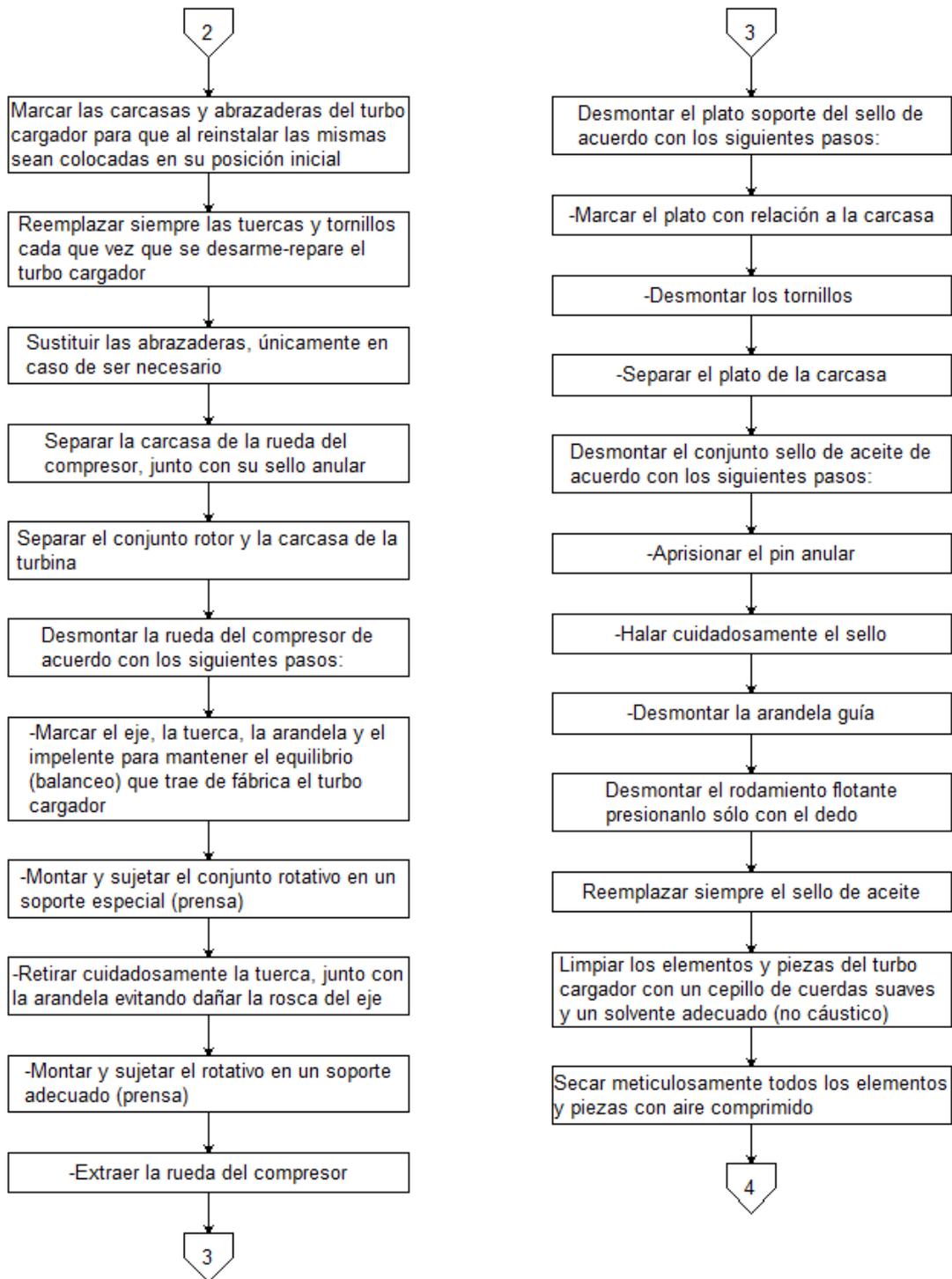
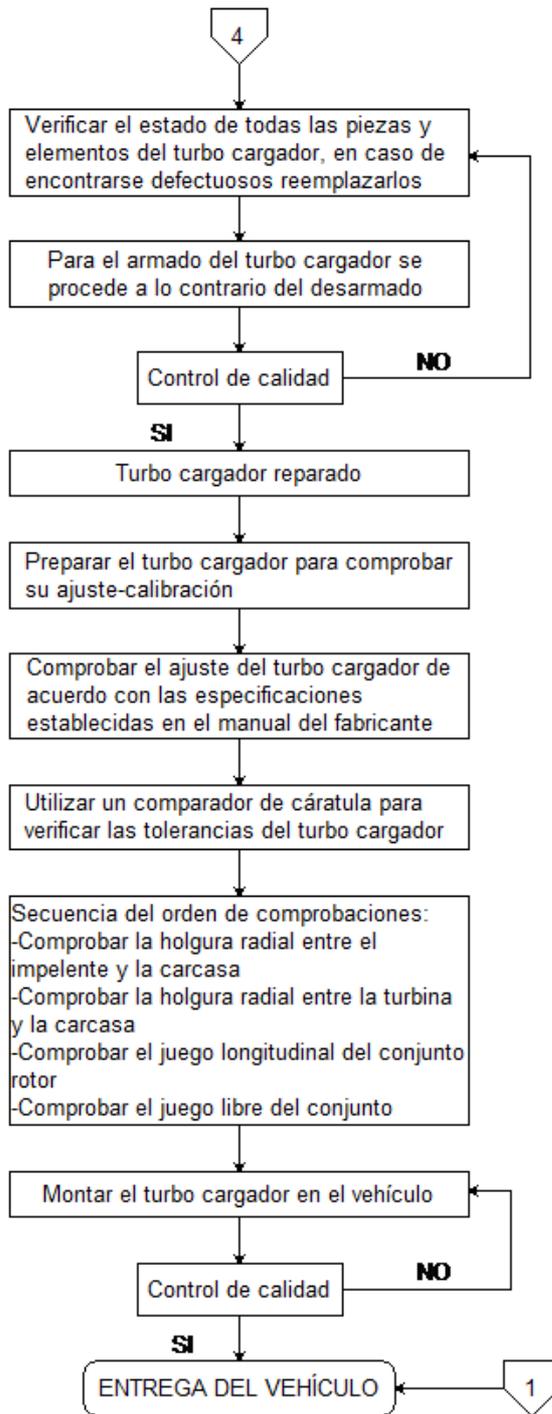


Figura 40. (Continuación)



Fuente: Autor

CAPÍTULO V

5. DISEÑO Y EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA

5.1 Factores analizados en el diseño de la planta

Se denomina distribución en planta a la ordenación de los espacios e instalaciones de una fábrica o establecimiento destinado a vender o prestar algún tipo de producto o servicio, con el fin de conseguir que los procesos de fabricación o la prestación de los servicios se lleven a cabo de la forma más racional y económica posible. De acuerdo con la apreciación anteriormente mencionada se ha considerado realizar el diseño de la planta en base a algunos factores principales.

A continuación se detallan los principales factores analizados en el diseño de la planta correspondiente al Laboratorio de Bomba de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK´S”:

- *Tamaño.* Dado a que se trata de una empresa de servicios, es decir, un Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz especializado en vehículos a Diesel se ha considerado como mejor opción la de contar con un espacio físico amplio de 1.259 m², con la finalidad de evitar contratiempos respecto a la disponibilidad del espacio destinado para las diferentes actividades correspondientes a los servicios ofertados, además es necesario recalcar que al tratarse de vehículos con dimensiones considerables este factor es una ventaja respecto a este tipo de inconvenientes.
- *Altura requerida de los techos.* La altura considerada para la estructura tipo galpón correspondiente a la zona del taller es de 5 metros, esto en referencia a la altura máxima de 4,30 metros con la que cuentan la mayoría de los vehículos a diesel dedicados al transporte de carga pesada. Igualmente se ha considerado una altura de 2,40 m para el área de administración y laboratorio de sistemas de inyección diesel.

- *Cargas por soportar.* Los pisos estarán cimentados con el objetivo de evitar cualquier tipo de accidentes respecto a la destrucción de los mismo, esto en referencia a todas las áreas de trabajo de la empresa y pensando en el tipo de vehículos (peso) que se pretenderá atender, por ello se ha tomó la decisión cimentar los pisos de la siguiente forma: aplanado y compactado con una maquinaria de rodillo, una capa de empedrado de 20 a 30 cm de espesor dependiendo de las áreas, seguido de una malla o armex de 6 mm de espesor por cuadros de 10 por 10 y finalizando ubicando encima una capa de hormigón de 10 cm de espesor.
- *Acceso.* El ingreso y salida de la empresa se realizara por una sola puerta de 4,5m el mismo que ubicado en frente de la calle Caribes. El dimensionamiento que tiene la zona total de trabajo destinada para cada servicio, está definida principalmente en función de las medidas correspondientes al galpón, es decir, a la cobertura que proporciona esta estructura. Es importante recalcar que pese a esto y de acuerdo con las características del espacio de circulación disponible con el que cuenta la empresa y del tipo de estructura que se utilizó, todos los vehículos a diesel que serán atendidos no tendrán ningún tipo de limitación o restricción, en cuanto al espacio destinado a cada área de trabajo se trata, utilizando como referencia las dimensiones de los vehículos a diesel contempladas en la Tabla 3.
- *Iluminación.* Con el objetivo de evitar accidentes en la productividad relacionados con la iluminación artificial en cuanto al uso de lámparas fluorescentes se trata se optó por ubicar un número adecuado de ellas (3) a lo largo del área destinada al Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel, además con la finalidad de mejorar la efectividad de la iluminación se decidió pintar las paredes y techos de un claro (blanco) y usar colores contrastantes en los equipos y accesorios designados para esta área. En lo referente a la iluminación de la zona del taller se utilizó hojas de techo traslucido el número y disposición de las mismas fueron realizadas por el Ingeniero Mecánico a cargo de la construcción de la estructura.
- *Eliminación de desperdicios.* Se designó dos áreas para la clasificación de desechos la primera destinada para administración y la segunda designada para la zona del taller, laboratorio y fosa.

5.2 Factores considerados para una buena distribución de planta

A continuación se detallan los principales factores considerados para la buena distribución de planta correspondiente al Laboratorio de Bomba de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK’S”:

- *Flexibilidad máxima.* En un centro de mantenimiento y reparación automotriz este aspecto es vital para afrontar de una forma adecuada las diferentes circunstancias cambiantes respecto a las actividades realizadas en cada uno de los servicios que se ofertaran, por ello se decidió contar con áreas de trabajo amplias y de fácil acceso e igualmente estas características fueron tomadas en cuenta para aquellas áreas directamente relacionadas con estas actividades.
- *Visibilidad máxima.* Con el propósito de controlar cada una de las actividades correspondientes a los servicios se consideró como innecesario para la zona del taller (galpón) ubicar algún tipo de división para cada área de trabajo, debido a que estas impedirían observar fácilmente todas las labores en proceso de realización y trabajadores destinados para las mismas, además que resultaría un limitante en cuanto al espacio de trabajo se trata.
- *Seguridad máxima.* Con el objeto de evitar algún tipo de adecuaciones operativas posteriores en la distribución original de la planta, se han tomado las respectivas medidas necesarias en temas de fuego, robos y deterioro general de las todas las áreas hasta donde fue posible considerando el aspecto económico.
- *Rutas visibles.* Se han definido adecuadamente las diferentes áreas de trabajo de la empresa tanto en la zona de talleres, laboratorio como de administración, con el propósito de impedir que sean dichas áreas de trabajo o accesos peatonal y demás sean utilizadas de una manera irresponsable, todo este tema se encuentra detallado en el tema de seguridad vial correspondiente al Capítulo 7 (ver Plano 3).
- *Eliminación de desperdicios.* Se designó dos áreas para la clasificación de desechos la primera destinada para administración y la segunda designada para la zona del taller, laboratorio y fosa.

5.3 Tipos de distribución

De acuerdo con el esquema de los servicios que se ofertaran en la empresa y con los factores anteriormente señalados se ha considerado dos tipos básicos de distribución de planta combinados: distribución funcional o por proceso y distribución por componente fijo:

- *Distribución funcional o por proceso.* Dado a que se trata de una empresa de servicios automotrices en la cual sus principales servicios giran entorno de una sola área como es la del Laboratorio de Sistemas de Inyección Diesel y a que en la misma se han agrupado diferentes equipos, máquinas y herramientas especiales de similares características pero que realizan o son empleadas para diferentes actividades de mantenimiento y reparación de sistemas de inyección diesel a realizarse se considerado este tipo de distribución.
- *Distribución por componente fijo.* Se ha considerado este tipo de distribución de acuerdo a las características presentes en la gran parte de las actividades que intervienen en cada uno de los servicios propuestos, debido a que para realizar dichas actividades en la mayoría de los casos es necesario trasladar los diferentes equipos, herramientas, elementos mecánicos (repuestos) y sobre todo operarios a estas áreas en cuestión.

Una vez definidos estos argumentos se puede establecer que es la mejor opción en cuanto a la distribución de la empresa se trata. Seguidamente se presenta las distintas áreas consideradas como indispensables para la adecuada implementación del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel denominado “ENGINE TRUCK ‘S”:

- *Área de administración*
 - Oficina de Gerencial General
 - Oficina de Jefe de Taller
 - Recepción de clientes
 - Caja
 - Baño correspondiente a oficinas y a clientes

- *Área de Laboratorio de Sistemas de Inyección*
 - Reparación y calibración de bombas de inyección diesel
 - Reparación, calibración y comprobación de inyectores diesel
- *Talleres*
 - Sección de trabajo # 1, vehículos pesados, comprende 2 áreas de trabajo
 - Sección de trabajo # 2, vehículos medianos, comprende 2 áreas de trabajo
 - Sección de trabajo # 3, vehículos livianos, comprende 2 áreas de trabajo
 - Sección de trabajo # 4, vehículos livianos, comprende 1 área de trabajo (área pulmón o descongestionamiento)
- *Área de recepción vehicular*
 - Pre-diagnóstico, recepción y fosa
- *Área de empleados*
 - Vestidores de empleados
 - Baño de empleados
- *Área de desechos*
 - Recolección y clasificación de desechos
- *Área de bodega*
 - Almacenaje de equipos, máquinas y herramientas
- *Área de motores*
 - Reparación y almacenaje de elementos mecánicos del motor

5.4 Distribución de planta

La Distribución de la planta se puede observar en el Plano 1.

5.5 Selección de herramientas y equipos

Las herramientas manuales según su función que desempeñan se subdividen en 4 grandes grupos los cuales son:

- *Herramientas de corte.* Se busca en estas herramientas una alta resistencia al desgaste, resistencia a la pérdida del filo cortante a altas temperaturas, tenacidad, resistencia a los choques térmicos, etc. debido a los altos requerimientos a los que son sometidos.
- *Herramientas de sujeción.* Se trata de los mecanismos y herramientas gracias a los cuales es posible sujetar o inmovilizar piezas o elementos sobre los cuales se desea trabajar.
- *Herramientas de fijación o ajuste.* Son las herramientas que permiten el montaje y desmontaje de elementos de sujeción como son tornillos, seguros, pernos, tuercas y demás. Estas herramientas deben estar hechas de aleaciones resistentes como Cromo-Vanadio para asegurar su forma en el tiempo y su preservación a pesar del uso.
- *Herramientas de usos múltiples.* Son elementos básicos dentro de un taller mecánico como: tecla, martillo, martillo de bola, mazo de goma, punzones de letras, gatos hidráulicos, barretas, etc.

A continuación se presenta la lista de herramientas y equipos considerados para la implementación del Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK’S”:

Tabla 30. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE CORTE

HERRAMIENTA: ALICATE.	
FUNCIÓN: Son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar, no sirven como martillos y no soportan golpes.	
MARCA: YATO	
MODELO: 42134GP	
PRECIO: 62,36 USD (JUEGO-4Pzs)	

DESCRIPCIÓN: En el campo automotor este tipo de herramientas son empleadas como un accesorio adicional para diferentes actividades de reparación y mantenimiento automotriz.

- CARACTERÍSTICAS:**
- El estuche contiene 4 alicates puntas acodadas y rectas para arandelas tipo circlip interiores y exteriores.
 - Alicates con mango ergonómico antideslizante.
 - 1 Alicate para Circlips recto (67HS07).
 - 1 Alicate para Circlips acodado (67HB07).
 - 1 Alicate para Circlips recto (67SS07).
 - 1 Alicate para Circlips acodado (67SB07).

FERRETERÍA SOLUCIONES
 Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 31. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE CORTE

HERRAMIENTA: LIMAS.	
<p>FUNCIÓN: Son herramientas manuales con dientes de corte en su superficie, diseñadas para desbastar y alisar piezas metálicas. Su función va a depender del tipo de diente que estas tengan y del material en el cual vaya hacer utilizado.</p>	
MARCA: YATO	
MODELO: YT - 6239	
PRECIO: 11,59 USD	

DESCRIPCIÓN: Existen limas de diferentes tipos, según su forma son: planas, redondas, triangulares, media caña, etc.En el campo automotor son utilizados para pulir o asentar determinadas piezas de los motores.

- CARACTERÍSTICAS:**
- Fabricadas de acero T12 resistente al desgaste.
 - Mangos anti-resbalantes de tres componentes con agujero de suspensión.
 - El juego incluye: plana roma, redonda, triangular y cuadrada.
 - Longitud 250 mm.
 - Picado: 3.

FERRETERÍA SOLUCIONES
 Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 32. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

HERRAMIENTA: ESMERIL DE BANCO.	
FUNCIÓN: Herramienta utilizada para afilar y desbastar material excedente, algunas se encuentran equipadas con dos tipos de muelas la primera para el desbaste y la segunda con cepillos de alambre para remover capas de óxido.	
MARCA: HERRAMIENTAS BP.	
MODELO: BTDS – 125	
PRECIO: 224,00 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- *Potencia del motor:* ¼ HP.
- *Voltaje:* 110 – 220 V ~ 60 Hz.
- *Diámetro del disco:* 5”.
- *Espesor del disco:* 5/8”.
- *Encastre del disco:* ½”.
- *Velocidad libre:* 3450 RPM.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 33. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

HERRAMIENTA: TALADRO ELÉCTRICO PROFESIONAL.	
FUNCIÓN: Herramienta aguda o cortante con que se agujera acero, concreto u otra cosa.	
MARCA: HERRAMIENTAS BP.	
MODELO: B60101	
PRECIO: 199,39 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:	
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Potencia del motor:</i> 7 AMP / 1020 Watts / 1 ½” HP. - <i>Voltaje:</i> 110 ~ 60 Hz. - <i>Velocidad libre:</i> 0~27000 RPM. - <i>Capacidad del mandril:</i> 13 mm. - <i>Peso:</i> 2.9 Kg. - <i>Máximo diámetro de agujero:</i> acero ~ 10 mm; concreto ~ 13 mm. 	
ACCESORIO: JUEGO DE BROCAS.	
CARACTERÍSTICAS:	
<ul style="list-style-type: none"> - Juego de brocas de 29 Piezas. - <i>Medidas de:</i> 1/16” a 1/2”. 	
MARCA: HERRAMIENTAS BP.	
MODELO: BP29P	
PRECIO: 81,41 USD	

FERRETERÍA SOLUCIONES Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa. Ambato-Ecuador Teléfonos: 032-407-773/032-407-773. Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 34. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: LLAVE QUITA FILTROS.	
FUNCIÓN: Herramienta especial que se acopla fácilmente y se utiliza para aflojar y ajustar de filtros de aceite u otro tipo de piezas cilíndricas que se desee ajustar o aflojar.	
MARCA: YATO	
MODELO: YT – 3204	
PRECIO: 106,40 USD	

CARACTERÍSTICAS:

- Llave de cadena universal para filtros.
- Capacidad mínima: 0”.
- Capacidad máxima: 6”.
- Cuadro para accesorios de: ½”.
- Longitud del mango (mm): 152.
- Peso (g): 359.
- Orificio para maneral.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 35. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: DADOS DE COPA.		
FUNCIÓN: Consiste en un juego de copas de varias medidas y posee como accesorios: una palanca de fuerza, aumentos y un nudo articulado.		
MARCA: STANLEY		
MODELO: STY3345		STY2123
PRECIO: 121,80 (7 Pzs.)		57,40 (16 Pzs.)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
<ul style="list-style-type: none"> - Los juegos de llaves son de acero cromo vanadio CrV 50BV3, cada juego incluye 1 carraca con un prolongador de 50 y 100 mm. - Juego de dados de mando ½” (mm): 8, 10, 12, 13, 14, 17, 19. - Juego de dados de mando ¾” (mm): 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 41, 46, 50.

HERRAMIENTA: DADOS DE IMPACTO.	
MARCA: STANLEY	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
MODELO: STY3346	Juego de dados de mando ¾” (mm): 19, 21, 22,
PRECIO: 238,70 (16 Pzs)	24, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 41, 46, 50.

HERRAMIENTA: DADOS TORX.	
MARCA: STANLEY	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
MODELO: STY5689	Juego de puntas TORX L=30 mm: T20, T25,
PRECIO: 24,36 (14 Pzs)	T30, T 40, T45, T50, T55.

<p>FERRETERÍA SOLUCIONES Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa. Ambato-Ecuador Teléfonos: 032-407-773/032-407-773. Celular: 0987-652-608.</p>
--

Fuente: Autor

Tabla 36. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: DESTORNILLADORES.	
FUNCIÓN: Herramienta manual que se utiliza para apretar y aflojar tornillos y otros elementos de máquinas que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño.	
MARCA: YATO	
MODELO: 39D506	
PRECIO: 36,40 USD (JUEGO MIXTO-6Pzs)	

DESCRIPCIÓN: Los dos tipos de destornilladores que más se utilizan en cualquier tipo de taller mecánico son el estándar u plano y el Phillips o estrella, ambos son fabricados de diversos tamaños y varios estilos: rectos, con zanco y con boca desplazada. Tanto los desarmadores planos como los de estrella poseen en la sección a del vástago un material con dureza de 530 HRc o 560 HV.

CARACTERÍSTICAS:

- Fabricado en acero al cromo vanadio, extremo del mango con hexágono para un apriete extra usando una llave o vaso o plana.
- Mango ergonómico antideslizante.
- Punta magnética.
- *Medidas de punta plana:* (JIS B 4609 o ISO 2380 - 1): 5.0 x 100 mm, 5.0 x 150 mm, 6.0 x 150 mm.
- *Medidas de punta Phillips:* (JIS 4633 o ISO 8764): PH1 x 100 mm, PH1 x 150 mm, PH2 x 150 mm.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 37. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: LLAVES DINAMOMÉTRICAS			
<p>FUNCIÓN:La llave dinamométrica o llave de torsión o torquímetro es una herramienta manual que se utiliza para ajustar el par de apriete de elementos roscados.</p>			
			
		MARCA: SATA	
		MODELO: SATA 96304	SATA 96109
		PRECIO: 117,32 USD	497,00 USD

DESCRIPCIÓN: En el campo automotor se emplea para garantizar el ajuste adecuado de los tornillos y obtener la máxima fuerza de precarga.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:	
Llave dinamométrica 1/2"	Llave dinamométrica 3/4"
<ul style="list-style-type: none"> - Llave dinamométrica de: 1/2", 42 – 210 Nm. - Carraca reversible, la escala lb - ft y Nm está marcada en la llave. - El micrómetro brinda valores precisos de torsión. - Cuando se llega a la torsión requerida la llave hará "clic". - Precisión: 4%. - Longitud: 470 mm. - Capacidad: 42 – 210 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Llave dinamométrica de: 3/4", 150 ~ 800 Nm. - Carraca reversible, con cierre automático de seguridad del vaso (salvo 3/4" y 1"). - Lectura directa de los pares de medida. - Bloqueo del par con un anillo de seguridad. - Cuadrado conductor: 3/4". - Graduación (Nm): 5. - Longitud: 1234 mm.

FERRETERÍA SOLUCIONES
 Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

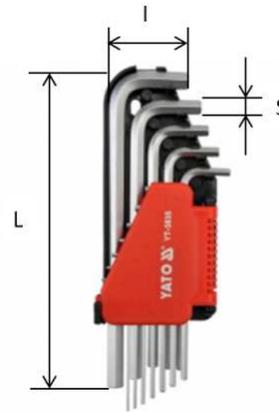
Fuente: Autor

Tabla 38. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: LLAVES EXAGONALES.

FUNCIÓN: Son herramientas utilizadas para ajustar o aflojar pernos especiales, es decir, aquellos con forma hexagonal interior en su cabeza, el tamaño de llave se determina por su longitud total (L), diámetro (S) y largo de la cabeza (I).



MARCA: YATO

MODELO: YT – 5835

PRECIO: 9,87 USD (JUEGO - 12Pzs)

CARACTERÍSTICAS:

- Juego de llaves Allen largas en pulgadas 12 Pzs.
- *Material:* CrV6150.
- *Peso (g):* 370.
- *Medidas:*

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 39. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE FIJACIÓN O AJUSTE

HERRAMIENTA: LLAVES DE APRIETE.		
MARCA: YATO		
MODELO: YT – 0532	YT - 1267	YT - 1107
PRECIO: 107,90 USD (JUEGO - 4Pzs)	36,00 USD (JUEGO - 10Pzs)	95,02 USD (JUEGO - 4Pzs)

LLAVES DE CORONA: Es una herramienta destinada para varios usos, debe girarse hacia la mordaza móvil y debe ajustarse apretada a la tuerca o cabeza de tornillo que se trate de apretar o aflojar. El tamaño de la llave se determina por su longitud total (L) expresada en pulgadas o milímetros según sea el caso, diámetro interior (d) y diámetro exterior (D).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Juego de llaves de Torx planas, las llaves permiten aflojar o apretar tuercas y tornillos tipo Torx populares en el sector de automoción y electrónica.
- Las llaves están hechas de acero cromo vanadio CrV 6150, lo que garantiza su durabilidad.
- Medidas: E6-E8, E10-12, E14-18, E20-E24.

LLAVES DE BOCA: Son herramientas utilizadas para ajustar y desajustar tornillos pasantes de cabeza cuadrada, y generalmente tienen dos medidas, una en cada extremo. Los extremos de este tipo de llave están situados a un cierto ángulo para que puedan usarse en un espacio reducido. Este tipo de llaves se dividen de acuerdo a la forma de la cabeza, las más utilizadas son las de cabeza redonda de doble abertura. El tamaño de la llave se determina por su longitud total (L), abertura exterior de la boca (S) y el tamaño interior de la boca (s).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

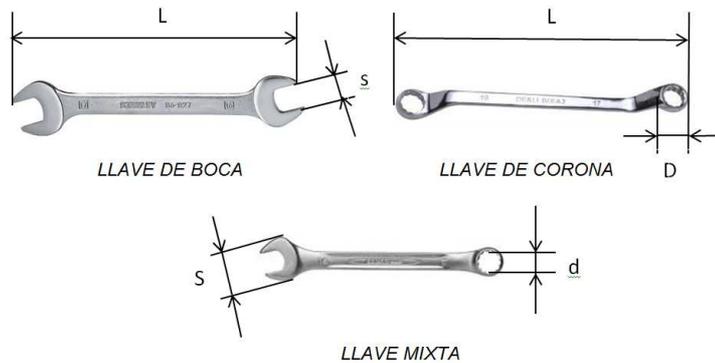
- Juego de llaves fijas fabricadas en acero cromo-vanadio forjado.
- Cumple con todos los estándares de la Norma DIN 3113.
- Acabado satinado y cabeza pulida.
- Cabeza angulada de 15° hace más fácil maniobrar la llave.
- Perfectamente calibradas.
- *Medidas:* 6 x 7 mm, 8 x 9 mm, 10 x 11 mm, 12 x 13 mm, 14 x 15 mm, 16 x 17 mm, 18 x 19 mm, 20 x 22 mm, 21 x 23 mm, 24 x 27 mm.

Tabla 39. (Continuación)

LLAVES MIXTAS: Son la combinación de llaves de corona (en un extremo) y de boca (en el otro extremo) en una misma llave, son empleadas con el fin de disminuir el tiempo de ejecución de ciertos tipos de trabajos de ajuste o apriete.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Juego de llaves de Torx planas, las llaves permiten aflojar o apretar tuercas y tornillos tipo Torx populares en el sector de automoción y electrónica.
- Las llaves están hechas de acero cromo vanadio CrV 6150, lo que garantiza su durabilidad.
- Medidas: E6-E8, E10-12, E14-18, E20-E24.



FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
Ambato-Ecuador
Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 40. Lista de herramientas

HERRAMIENTA HIDRÁULICA

HERRAMIENTA: GATA HIDRÁULICA TIPO LAGARTO.		
FUNCIÓN: Equipo de piso, utilizado para elevar vehículos a una altura mínima y poder realizar trabajos de mantenimiento automotriz debajo de los mismos.		
MARCA: HERRAMIENTAS BP		
MODELO: T83003		T34009
PRECIO: 41,26 USD		160,00 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:	
Gata Hidráulica de 3 Toneladas:	Gata Hidráulica de 20 Toneladas:
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de carga: 3 Ton. - Altura mínima (mm): 135 (5 - 1/4"). - Altura máxima (mm): 380 (14 - 15/16"). - Dimensiones (mm): 535 x 225 x 140 (21 - 1/16" x 8 - 7/8" x 5 - 1/2"). - Peso Neto/Peso Bruto (Kg): 14.0 Kg / 15.5 Kg. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de carga: 20 Ton. - Altura mínima (mm): 220. - Altura máxima (mm): 680. - Dimensiones (mm): 1420 x 550 x 270 (21 - 1/16" x 8 - 7/8" x 5 - 1/2"). - Peso Neto/Peso Bruto (Kg): 215 Kg / 230 Kg.

FERRETERÍA SOLUCIONES
 Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 41. Lista de herramientas

HERRAMIENTA HIDRÁULICA

HERRAMIENTA: PLUMA PLEGABLE.	
<p>FUNCIÓN: Es una herramienta mecánica diseñada para transportar cargas pesadas en lugares donde el espacio es limitado o donde un montacargas no puede tener acceso, cuentan con una bomba manual, un pistón hidráulico giratorio, una estructura ligera y plegable, con ruedas de uso industrial que facilitan su maniobrabilidad.</p>	
MARCA: FERROTOOLS	
MODELO: RSC-2TF	
PRECIO: 358,40 USD	

<p>DESCRIPCIÓN: Recomendada para levantar y transportar cargas en talleres de mantenimiento y reparación automotriz, gracias a su brazo extensible que permite llegar a lugares de incomodo acceso.</p>
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
<ul style="list-style-type: none"> - Hidráulico giratorio hasta 135° para facilitar el posicionamiento del usuario respecto a la carga. - Brazo extensible, equipado con asa para realizar fácilmente su posicionamiento. (3 posiciones en el brazo, 3 fuerzas distintas). - Gancho de acero reforzado con picaporte de seguridad. - Largo del brazo de carga 1.016-1.600 mm. - Base del brazo de carga 1.753 mm. - Altura máxima del brazo de carga 2362 mm. - Capacidad de carga máxima de 1 Tonelada.

<p>FERRETERÍA SOLUCIONES Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa. Ambato-Ecuador Teléfonos: 032-407-773/032-407-773. Celular: 0987-652-608.</p>
--

Fuente: Autor

Tabla 42. Lista de herramientas

HERRAMIENTA NEUMÁTICA

HERRAMIENTA:PISTOLA PARA INFLAR NEUMÁTICOS.

FUNCIÓN: Herramienta manual utilizada para inflar, desinflar y comprobar la presión de los neumáticos de los vehículos.



MARCA: MIGHTY SEVEN m7.

MODELO: SB201

PRECIO: 76,51 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Inflador digital para neumáticos 30 cm.
- *Presión de aire máx. (bar):* 11.
- Para inflar, desinflar y comprobar la presión de los neumáticos (accesorio).
- Lectura fácil y rápida.
- Revestimiento de goma.
- Pila CR2032 incluida.
- Conforme con la norma N 61000-6-3.
- Mide de 0 a 12 bares con una precisión de 0.01 bar.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.

Ambato-Ecuador

Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.

Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 43. Lista de herramientas

HERRAMIENTA HIDRÁULICA

HERRAMIENTA: PISTOLA NEUMÁTICA O DE IMPACTO.	
FUNCIÓN: Herramienta semi automática diseñada para facilitar diferentes trabajos de remoción y ajuste de elementos de fijación.	
MARCA: AmPro Industrial Tools	
MODELO: Ultra Duty 1/2" Súper Duty 3/4"	
PRECIO: 146,61 USD 274,25 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:	
Pistola neumática de mando 1/2":	Pistola neumática de mando 3/4":
<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro máximo capacidad de tornillos: 3/4". - Torsión máx. (Ft-Lb.): 600. - Velocidad (RPM): 6.500. - Consumo de aire (CFM): 4.4. - Presión de aire (PSI): 90. - Conexión de entrada libre (NPT.): 1/4". - Tamaño manguera (ID): 3/8". 	<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro máximo capacidad de tornillos: 1". - Velocidad (RPM): 6.500. - Torque máx. (Ft-Lb.): 750. - Consumo de aire (CFM): 7. - Presión de aire (PSI): 90. - Conexión de entrada libre (NPT.): 1/4". Tamaño manguera (ID): 3/8".

FERRETERÍA SOLUCIONES
 Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 44. Lista de herramientas

HERRAMIENTA DE SUJECIÓN

HERRAMIENTA: ENTENALLA O BANCO DE TORNILLO.

FUNCIÓN: Utensilio utilizado generalmente en talleres de mecánica. Se compone de una parte fijada en el banco y otra que se mueve mediante un tornillo, posee una par de mordazas cuyas superficies se mueven paralelamente una respecto a la otra y a través de las cuales se sujeta firmemente la pieza a trabajar.



MARCA: FERROTOOLS

MODELO: RSC – 6505

PRECIO: 87,50 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Mordazas de acero endurecido de alta calidad 45 – 52 HRC.
- Yunque de tamaño grande.
- Base giratorio con tornillos de fijación.
- Paso cilíndrico de precisión.
- Mordazas reemplazables.
- *Apertura de:* 100 mm.
- *Ancho de mandíbula:* 100 mm.
- *Peso:* 10Kg.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.

Ambato-Ecuador

Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.

Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 45. Lista de herramientas

HERRAMIENTA DE SUJECIÓN

HERRAMIENTA: PINZAS.	
DESCRIPCIÓN: Herramienta manual cuyos extremos están diseñados para sujetar algo cómodamente.	
MARCA: HERRAMIENTAS BP	
MODELO: T – 0605	
PRECIO: 39,00 USD (JUEGO - 4Pzs)	

UTILIZACIÓN: En el campo automotor este tipo de herramientas son empleadas como un accesorio adicional para diferentes actividades de reparación y mantenimiento automotriz.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- El estuche contiene 4 pinzas para anillos seeger – 175 mm.
- 2 Pinzas: Recta – Interior Exterior.
- 2 Pinzas: Curva 90° – Interior Exterior.
- *Material:* Cromo Vanadio.
- Aislación Tipo Grip.
- Uso profesional.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 46. Lista de herramientas

HERRAMIENTA DE SUJECIÓN

HERRAMIENTA:PLAYO DE PRESIÓN.

MARCA: HERRAMIENTAS BP	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
MODELO: BTDS – 1012	-Alicate de presión de 10” con blíster.
PRECIO: 19,50 USD	-Peso (Kg.): 0,56.

FUNCIÓN: Las pinzas de presión o pinzas de cierre por acodamiento son unos alicates que pueden ser inmovilizados en una cierta posición para así torcer o arrancar diversos objetos o materiales. Un lado del mango está provisto de un perno que sirve para fijar la separación entre sus mordazas. Del otro lado de la agarradera se incluye regularmente una palanca para hacer presión sobre ambas empuñaduras y desenganchar los alicates.

Las mordazas son hechas por lo general de acero tratado a 48 HRc de dureza.



FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 47. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: ACEITERO.			
DESCRIPCIÓN: Recipiente destinado a contener algún tipo de aceite lubricante, cuenta con un pico o cánula que facilita la aplicación del mismo en lugares de difícil acceso, como ciertas piezas o partes mecánicas.			
			
		MARCA: VOREL	
		MODELO: 78303	34562
		PRECIO: 6,91 USD	7,96 USD

UTILIZACIÓN: En el campo automotor este tipo de herramientas son empleadas como un accesorio adicional para diferentes actividades de reparación y mantenimiento automotriz.

CARACTERÍSTICAS:

- Ideal para la lubricación de los diversos tipos de mecanismos.
- Construcción ergonómica, funcionamiento simple.
- La extensión de la salida facilita el engrase de lugares de difícil acceso.
- El mecanismo de la bomba posibilita una dosificación de gota a gota.
- *Capacidad:* 300 ml. y 500 ml.
- *Material:* acero.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 48. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: CEPILLO DE ALAMBRE.	
DESCRIPCIÓN: Instrumento hecho de cerdas distribuidas en una armazón, que sirve para distintos usos de limpieza.	
MARCA: Soudo – Métal.	
MODELO: 700.00	
PRECIO: 28,70 USD	

UTILIZACIÓN: En el campo automotor este tipo de herramientas son empleadas como un accesorio adicional para diferentes actividades de reparación y mantenimiento automotriz.

CARACTERÍSTICAS:

- Filas de la vela: 2 de acero inoxidable.
- Tamaño de madera (mm): 290 x 25.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 49. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA:EXTRACTOR UNIVERSAL DE RODAMIENTOS.

DESCRIPCIÓN: Herramienta especial creada para conseguir u obtener de uno o varios elementos de un órgano mecánico ensamblado en su eje o dentro de alojamientos. Se caracterizan por tener garras o articulaciones resistentes, en algunos casos poseen 2 o 3 de ellas.



MARCA: YATO

MODELO: YT – 2512

PRECIO: 111,39 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Extractor de rodamientos fabricado de acero Cr - V satinado, tiene 3 brazos robustos de 100 mm de longitud.
- Rango: 60 a 200 mm.
- Permite una extracción centrada y con fuerza óptima.
- Escala de reglaje para sujetar uniformemente el gancho extractor.
- Dependiendo de la orientación de los ganchos, utilizable como exterior e interior.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.

Ambato-Ecuador

Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.

Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 50. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: HERRAMIENTAS DE GOLPE.	
<p>FUNCIÓN:Herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella. Los martillos se clasifican en duros y blandos:</p>	
MARCA: STANLEY	
MODELO: SYT0012	SYT0025
PRECIO: 9,26 USD	10,97 USD

MARTILLO DE BOLA: Los martillos duros tienen la cabeza de acero, como los tipos de martillo para herrero o marros que se fabrican para martillado pasado. El martillo de bola es utilizado frecuentemente en mecánicas. Tiene una superficie redondeada en un extremo de la cabeza y una superficie plana en otro extremo para golpear, su dureza va de 52 - 54 HRc.

CARACTERÍSTICAS:

- H (mm): 95, L (mm): 330, Peso (gr): 900.

MARTILLO DE GOMA: Los martillos blandos son utilizados para uso en metal y otros materiales duros, donde no se desee se produzcan huellas debido a los golpes ocasionados por este. Los más utilizados en la industria automotriz son los de goma, que se sujetan a la norma UNI 7784 de diseño y construcción.

CARACTERÍSTICAS:

- H (mm): 120, L (mm): 260, Peso (gr): 570.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
Ambato-Ecuador
Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 51. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: JUEGO DE CABALLETES.	
DESCRIPCIÓN: Equipo de piso, utilizado como apoyo o soporte para aquellos vehículos que se encuentran elevados a una altura mínima respecto al suelo, brinda mayor seguridad al personal de trabajo al momento de realizar actividades de mantenimiento automotriz debajo de los vehículos.	
MARCA: HERRAMIENTAS BP.	
MODELO: T23013	
PRECIO: 35,23 USD C/U	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Desenganche rápido y altura regulable.
- Capacidad de carga de 3.000 Kg.
- Altura mínima 275 mm.
- Altura máxima 385 mm.
- Peso: 6 Kg.
- Base reforzada.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

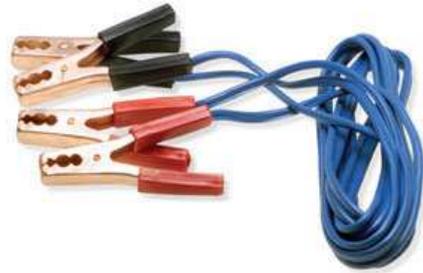
Fuente: Autor

Tabla 52. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA:JUEGO DE CABLES PARA PASAR CORRIENTE.

DESCRIPCIÓN: Son cables especiales, utilizados para pasar corriente eléctrica de una batería a otra en vehículos automotores, y en centros de carga para servicios de los acumuladores o baterías.



MARCA: YATO

MODELO: YT – 1004

PRECIO: 14,74 USD (Juego)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Juego de cables para pasar corriente.
- *Calibre:* 8.
- *Longitud (m):* 2.5.
- *Peso (g):* 1,3.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.

Ambato-Ecuador

Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.

Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 53. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: RECUPERADOR MAGNÉTICO.	
DESCRIPCIÓN: Herramienta manual que permite recuperar pequeñas piezas metálicas en lugares con especial dificultad de acceso.	
MARCA: YATO	
MODELO: YT - 1385	
PRECIO: 9,43 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Imán flexible para recuperar piezas metálicas.
- Longitud (mm): 380.
- Levanta piezas metálicas de hasta 1Kg.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 54. Lista de herramientas

HERRAMIENTAS DE USOS MÚLTIPLES

HERRAMIENTA: TECLE DE CADENA.	
DESCRIPCIÓN: Herramienta utilizada para elevar mecanismos de gran tamaño y peso.	
MARCA: TRUPER	
MODELO: TR9030	
PRECIO: 108,66 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Capacidad de carga (Ton.): 3.
- Altura (m): 3.
- Cabeza de enganche: 470.
- Altura con carga llena (N.): 390.
- N° de Carga cadena caída: 2.
- Peso extra Perímetro de Altura Extra: 3.7.
- Peso Neto/Peso Bruto (Kg.): 21,7 / 22,3.
- Dimensiones (mm): 320 x 230 x 170.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 55. Lista de herramientas

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

HERRAMIENTA: CALIBRADOR DE: LÁMINAS, PIE DE REY, MICRÓMETROS.

MARCA: YATO

MODELO: YT - 7222	YT1287	YT3412
PRECIO: 9,37 USD C/U	26,83 USD C/U	277,76 USD C/U

CALIBRADOR DE LÁMINAS: Instrumento de verificación que indica la medida de la pieza a calibrar. Posee lengüetas de acero de distintos espesores que sirven para verificar el juego, en el caso de los soportes, émbolos, válvulas, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Excelente herramienta para medir holguras de válvula, electrodos de bujía, platinos, etc.
- Fabricadas de acero endurecido (spring170teel) para una duración de por vida manteniendo la exactitud.
- Carcasa de cierre de acero pulido para proteger las cuchillas, con pestillo rotatorio.
- *Longitud (mm):* 100.
- *Anchura (mm):* 10.
- *Medidas de las galgas (mm):* 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5.

CALIBRADOR PIE DE REY: Este aparato de medida es utilizado frecuentemente en varias aplicaciones como: medición de interiores, exteriores y profundidades. Consta de una regla en la que se han fijado una pata inferior y una superior. La regla va provista de una graduación milimétrica (regla principal). Hay una pieza corredera que lleva igualmente una graduación. Una lengüeta larga, unida a la corredera, sirve como dispositivo para la medición de profundidades. Un tornillo de fijación o dispositivo de apriete, hacen posible la inmovilización de la corredera para facilitar su lectura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Pie de rey digital permite la medición de 0 a 150 mm con una precisión de 0,03 mm.
- Visor LCD que permite mostrar los valores en medidas métricas o pulgadas.
- Dispone de pulsadores de ON – OFF, puesta a ZERO y conmutador MM - INCH.
- Ruedecilla giratoria de ajuste fino.

Tabla 55. (Continuación)

MICRÓMETROS: Son instrumentos para medición de precisión, son fabricados con arcos especiales forjados y esmaltados en negro. El más usado es de paso de husillo de 0.5 mm, se han dispuesto sobre el tambor de medición 50 mediciones, el valor legible más pequeño es de 0.01 mm. Por otra parte el micrómetro de interiores va provisto en ambos extremos de superficies esféricas de medición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Lectura (mm): 0,001- 0,005.
- Barra patrón de ajuste para exteriores (mm): 25 a 1000.



FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
Ambato-Ecuador
Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 56. Lista de herramientas

DISPOSITIVOS DE APRIETE	
HERRAMIENTA: PRENSA RINES, PRENSA VÁLVULAS.	
MARCA: YATO	
MODELO: YT0635	YT2287
PRECIO: 15,90 USD (2)	144,48 USD

PRENSA RINES: Esta herramienta permite colocar cómodamente el pistón en el cilindro, brinda una compresión uniforme de los segmentos (anillos del pistón) gracias a dos bandas de tensión y un dispositivo de apriete por trinquete.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Vehículos livianos: 80 mm de altura y de 55mm a 110 mm de capacidad.
- Vehículos pesados: 80 mm de altura y de 100mm a 160 mm de capacidad.

PRENSA VÁLVULAS: Esta herramienta permite colocar cómodamente cada uno de los muelles de las válvulas en el cabezote del motor, junto con las válvulas y sus respectivos seguros.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Prensa multiválvulas para todo tipo de motor a diesel (OHC, OHV y CHV).
- Rango de trabajo: 55-175 mm.



FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 57. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: TECLE DE CADENA.	
DESCRIPCIÓN: Equipo, diseñado para facilitar la lubricación de distintas piezas o mecanismos. Poseen un tanque pequeño en el cual se deposita el aceite lubricante a bombear desde una palanca ubicada en la parte superior de la tapa del tanque.	
MARCA: FERROTOOLS	
MODELO: RSC - 0143	
PRECIO: 492,80 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
<ul style="list-style-type: none"> - Bomba operada manualmente. - Despacha aproximadamente 13 oz (1/2 litros) por bombeo. - Fabricada con aluminio aleado que ofrece gran resistencia y durabilidad. - Bombea eficientemente en cualquier clima. - <i>Diámetro (pulg.):</i> 12. - <i>Capacidad del contenedor (Kg.):</i> de 11 a 22. - <i>Peso (Kg):</i> 4.

<p>FERRETERÍA SOLUCIONES Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa. Ambato-Ecuador Teléfonos: 032-407-773/032-407-773. Celular: 0987-652-608.</p>
--

Fuente: Autor

Tabla 58. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: COMPRESOR.

DESCRIPCIÓN: Compresor profesional de excelente durabilidad y fácil operación, empleado en la gran mayoría de talleres de mantenimiento, reparación o de repinte automotriz y medianas industrias. Recomendado para suministro de aire comprimido dentro de las redes neumáticas de estas áreas.



MARCA: CAMPBELL HAUSFELD

MODELO: CI103120HM

PRECIO: 1.198,09 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- *Motor: 10 HP Peak.*
- *Bomba: Hierro fundido, 1 etapa.*
- *Tanque horizontal: 120 galones.*
- *Presión: 90 a 135 PSI máx.*
- *Motor: trifásico 220/460 V.*
- *Cabezal de: 4 cilindros y 2 etapas.*
- *Entrega de aire: 37,6 SCFM a 90 PSI y 35,2 SCFM a 175 PSI.*
- *Incluye caja de arranque.*

GARNER ESPINOSA C.A.

Av. Eloy Alfaro N 73-22 y Calle 40 (700 m antes de intercambiador de Carcelén).

Quito-Ecuador

PBX: 280-8408/247-7522

Cel.: 099 983-0244

garner@graner.com.ec

Fuente: Autor

Tabla 59. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: COMPORBADOR/MEDIDOR DE COMPRESIÓN DE MOTORES DIESEL.	
<p>FUNCIÓN: Instrumento cuya aplicación principal es medir y diagnosticar la compresión del motor de un vehículo a diesel, ya sea este liviano o pesado. Recomendado para talleres dedicados al mantenimiento y reparación automotriz.</p>	
MARCA: YATO	
MODELO: YT-7307	
PRECIO: 29,13 USD	

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Comprobador de compresión de: 0 - 7 bar (100 psi) con válvula de cierre rápido.
- 1 Adaptador universal de: 160 mm 15 de sujeción del tipo H.
- 4 Adaptadores para inyectores de: 88 mm (M24 x 1,5); 75 mm (M20 x 1,5); 73 mm (M22 x 1,5); 63 mm (M24 x 2).
- 9 Adaptadores para calentadores de: 91 mm (M10 x 1); 119 mm (M10 x 1); 135 mm (M10 x 1,25); 118 mm (M22 x 1,5); 113 mm (M10 x 1); 102 mm (M10 x 1); 83 mm (M10 x 1); 64 mm (M10 x 1,25); 47 mm (M12 x 1,25).

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 60. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: COMPORBADOR/MEDIDOR DE PRESIÓN DE ACEITE.	
<p>FUNCIÓN: Instrumento cuya aplicación principal es medir la presión de aceite de un vehículo a gasolina o diesel, ya sea este liviano o pesado.</p> <p>Recomendado para talleres dedicados al mantenimiento y reparación automotriz.</p>	
MARCA: YATO	
MODELO: YT-7500	
PRECIO: 189,28 USD	

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- *Medidor de presión de aceite para vehículos livianos y pesados.*
- *Incluye: conexiones y acoples.*
- *Reloj de doble lectura: 400 psi-28 kg/cm.*

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 61. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: ESCÁNER MULTIMARCA.

<p>DESCRIPCIÓN: Instrumento electrónico de diagnóstico que permite evaluar en forma completa el estado electrónico del vehículo a través de la lectura, interpretación y borrado de códigos de falla. Accede a todos los vehículos a diesel y gasolina existentes en el mercado ecuatoriano, diagnóstica sin restricción alguna los diferentes sistemas de inyección electrónica e igualmente todos los módulos y redes multiplexadas que forman los vehículos.</p>	
<p>MARCA: INJECTRONIC</p>	
<p>MODELO: CJ4 Scanner versión LA</p>	
<p>PRECIO: 2.688,00 USD</p>	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Pantalla de 128x128 píxeles de resolución, con iluminación, que facilita la visibilidad en exteriores.
- Osciloscopio de dos canales integrado.
- Cartuchos opcionales para una mayor cobertura y aplicaciones.
- Grafica parámetros de la línea de datos.
- No requiere baterías.
- Actualización vía Internet/PC.
- Módulos de Expansión (Opcionales).

FUNCIONES:

- Captura códigos de fallas pendientes y permanentes.
- Borra la memoria de averías y apaga el indicador de falla (CheckEngine).
- Despliega valores de los parámetros referentes al código de falla capturado en un cuadro congelado.
- Captura parámetros de línea de datos en formato digital.
- Grafica parámetros de línea de datos.
- Monitorea parámetros del sistema de control de emisiones.

Tabla 61. (Continuación)

- Voltímetro Digital.
- Osciloscopio con opción a Canal Simple y Canal Doble.
- Cursor doble, con ventanas de posición.
- Captura imágenes en el momento de prueba (ScreenShots).
- Aplicación Multilenguaje.
- Puede ser utilizado como unidad independiente o como enlace entre el vehículo y una PC/Laptop.
- Incluye conexiones USB y Serial.
- Compatible con el probador de baterías 4514.

Cubre múltiple marcas de vehículos a diesel, entre livianos y pesados como son: KIA, MITSUBISHI, TOYOTA, INTERNACIONAL, IVECO, FREIGHTLINER, KENWORTH, MACK, MAN, CHEVROLET, DAIHATSU, HINO, HYUNDAI, JAC, QMC, UD TRUCK'S.

BOTEBRA DISTRIBUIDOR MASTER DE INJECTRONIC S.A.

Av. Villalengua OE4-67 y Av. América.

Quito-Ecuador

Telefax: 02-6038583

www.botebra.com/www.ecuainjectronic.blogspot.com

Fuente: Autor

Tabla 62. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: ESCÁNER MULTIMARCA.	
DESCRIPCIÓN: Dispositivo de apoyo mecánico de funcionamiento automático y desbloqueo neumático, cuya particularidad debe ser la máxima seguridad en la fase de estacionamiento, además debe contar con válvulas de seguridad contra la sobrecarga, y la rotura de tubos hidráulicos, sin mencionar la válvula de control de la velocidad de descenso.	
MARCA: LAUNCH	
MODELO: 240SBAE - 4.0 Ton.	
PRECIO: 3.236,80 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Brazos:</i> Simétricos, telescópicos. - <i>Cilindros:</i> 2, uno en cada columna. - <i>Seguros:</i> Mecánicos y eléctricos. - <i>Operación:</i> Desbloqueo centralizado. - <i>Capacidad máxima:</i> 4 Toneladas. - <i>Potencia del motor:</i> 2.2 kW-trifásico 380 V/50 Hz. - <i>Elevación máxima:</i> 1,950 metros. - <i>Tiempo máximo de elevación y descenso:</i> 50 segundos. - <i>Ancho máximo del vehículo:</i> 2,505 metros. - <i>Ancho total:</i> 3,485 metros. - <i>Alto total de las columnas:</i> 3,850 metros.

BOTEBRA DISTRIBUIDOR MASTER DE INJECTRONIC S.A.
 Av. Villalengua OE4-67 y Av. América.
 Quito-Ecuador
 Telefax: 02-6038583
www.botebra.com/www.ecuainjectronic.blogspot.com

Fuente: Autor

Tabla 63. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: LÁMPARA ESTROBOSCÓPICA.	
<p>FUNCIÓN: Instrumento diseñado para efectuar un diagnóstico preciso de la puesta a punto del motor de un vehículo.</p> <p>Recomendado para talleres dedicados al mantenimiento y reparación automotriz.</p>	
MARCA: YATO	
MODELO: YT-7312	
PRECIO: 211,68 USD	

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Rendimiento excelente a todas velocidades máximo 8000 RPM.
- Flash de xenón de alta visibilidad.
- Cableado de fácil conexión y desconexión.
- Pinzas inductivas fácilmente desmontables.
- Adaptador para cables de alto voltaje para medir impulso eléctrico que llega a la bujía.
- Funciona con sistemas eléctricos de 12 Voltios.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 64. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: MANÓMETRO DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE DE NAFTA Y DIESEL.

FUNCIÓN: Instrumento utilizado para medir la presión del combustible en diferentes puntos del sistema de inyección del vehículo, este medidor llega a 7 bares suficiente para medir la presión de vehículos de nafta y diesel (este último sistema en la salida de la bomba eléctrica que se halla sumergida en el sistema comun rail).



MARCA: LAUNCH

MODELO: LAUNCH MN&D.

PRECIO: 369,60 USD

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Protector siliconado contra golpes para el manómetro.
- Válvula esférica de una curto de vuelta.
- Mangueras de inyección.
- Conectores rápidos para la inserción en acoples de 5 marcas de vehículos.
- 3 Juegos de conectores especiales para vehículos pesados a diesel.
- 1 Herramienta especial para sacar los acoples de forma rápida en los vehículos que se van a realizar las mediciones.

OPERACIONES ADICIONALES:

- Manipulación y control de la retención, presión del módulo de la bomba de combustible y del cierre del regulador de presión.

BOTEBRA DISTRIBUIDOR MASTER DE INJECTRONIC S.A.

Av. Villalengua OE4-67 y Av. América.

Quito-Ecuador

Telefax: 02-6038583

www.botebra.com/www.ecuainjectronic.blogspot.com

Fuente: Autor

Tabla 65. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: MULTÍMETRO AUTOMOTRIZ DIGITAL.

DESCRIPCIÓN: Este instrumento permite medir voltajes de corrientes alternas (CA), de corrientes directas (CD), resistencia, continuidad, temperatura, capacitancia, transistores, etc.

Recomendado para talleres dedicados al mantenimiento y reparación automotriz.



MARCA: LAUNCH

MODELO: LAUNCH-MT

PRECIO: 150,44 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Rango de Voltaje DC: 200 mV/2 V/20 V/200 V/1000 V.
- Rango de Voltaje AC: 2 V/20 V/200 V/750 V.
- Corriente DC: 200 mA/10 A.
- Resistencia: 200 W/2 kW/20 kW/200 kW/2 MW/20 MW.
- Fundido el rango de 10^a 4 Cyl/6 Cyl/8 Cyl (3% +5).
- Continuidad Buzzer.
- Retención de datos.
- Display de Icono completo.
- Indicador de batería baja.
- Impedancia de entrada de CC.
- Medición de tensión alrededor de 10 MW.

BOTEBRA DISTRIBUIDOR MASTER DE INJECTRONIC S.A.

Av. Villalengua OE4-67 y Av. América.

Quito-Ecuador

Telefax: 02-6038583

www.botebra.com/www.ecuainjectronic.blogspot.com

Fuente: Autor

Tabla 66. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO TALLER

HERRAMIENTA: RECUPERADOR MÓVIL DE ACEITE.	
DESCRIPCIÓN: Equipo automotriz, diseñado para la recolección y reciclaje de aceites usados correspondientes al cárter del motor y a todo el sistema de transmisión del vehículo. Recomendado para el mantenimiento de aquellos vehículos que se encuentran montados en un elevador automotriz.	
MARCA: YATO	
MODELO: YT - 0718	
PRECIO: 372,28 USD	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Fabricado en plástico PE resistente al aceite y combustible.
- Idóneo para drenar, por gravedad, aceite de motores, caja de cambios y diferenciales de todos los vehículos.
- Portable y fácil de utilizar.
- Resistente al impacto y los choques.
- *Diámetro (mm):* 420.
- *Altura (mm):* 500 – 1.650.
- *Peso (Kg):* 5.5.
- *Capacidad (l):* 20.
- *Rango de temperaturas:* de -30 hasta 80 °C.

FERRETERÍA SOLUCIONES

Av. Julio Jaramillo y Av. Atahualpa.
 Ambato-Ecuador
 Teléfonos: 032-407-773/032-407-773.
 Celular: 0987-652-608.

Fuente: Autor

Tabla 67. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO LABORATORIO
HERRAMIENTA: BANCO DE PRUEBAS PARA BOMBAS E INYECTORES DIESEL
<u>BANCO DE PRUEBAS</u>
MARCA: PRODUCTOS ELECTRÓNICOS GARNER
MODELO: GAR 10HP
PRECIO: 18.383,06 USD
<u>ACCESORIOS ESPECIALES</u>
MARCA: PRODUCTOS ELECTRÓNICOS GARNER
PRECIO: 49.495,02 USD
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: Este Banco Universal para bombas en línea y rotativas está expresamente fabricado para el mercado ecuatoriano y calibran las bombas de inyección bajo parámetros ISO actuales con gran capacidad y eficiencia, ofreciendo al usuario un inmejorable costo-beneficio.
CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES:
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de inyección de 12 cilindros. - Motor de 10 HP de velocidad variable. - Rango de velocidades de 55 rpm a 4500 rpm. - Pantalla digital electrónica en donde se presenta la velocidad, temperatura y emboladas escogidas y tablero de control digital con botonera. - Sistema motriz directo. El motor de corriente AC este directamente acoplado al volante, sin transmisión de ninguna clase entre el Mandril y el motor de doble giro. - Sistema electrónico de alimentación de voltaje al motor en función de la carga. Esto no permite la caída de velocidad del mandril de la posición sin carga a la full carga, 2 perillas de regulación de velocidad (derecho e izquierdo). - Sistema de control de temperatura digital mantiene la temperatura del combustible al nivel pre-seleccionado. - Equipo para probar varias bombas rotativas y en línea de las más comunes. - Vibración y ruido reducido. - Consola de inyectores abiertos con giro de 180° y graduación de altura. - Tiempo reducido de montaje de bombas a calibrarse.

Tabla 67. (Continuación)

INFORMACIONES TÉCNICAS:

- Alimentación 220/380 V 60Hz trifásico+ neutro.
- Consumo: 2800 W.
- Operación simple e interactiva.
- Construcción básica pesada, en cuadrante de acero.
- Inyectores de fácil desmontaje y montaje tipo Bosch.
- 2 Juegos de probetas de medición de caudal, una de 45 ml y otra de 260 ml.
- Medidor de flujo en litros por minuto (retorno), con una exactitud de un +- 8%.
- El líquido de calibración es entregado a través de un sistema de transferencia con filtros a un caudal de hasta 9 litros por minuto con una presión ajustable de 0 a 4 bar.
- Un microprocesador controla todas las funciones del sistema.
- Los botones del tablero son resistentes a ralladuras y contaminación de químicos.
- El tanque de combustible tiene una capacidad de 35 litros.
- El sistema tiene una capacidad de medir vacío.

ACCESORIOS INCLUIDOS EN EL BANCO DE PRUEBAS:

- Toma de presión de turbo de 0 a 36 PSI, a través de un regulador.
- Voltaje e corriente continúa para solenoide de 12 y 24 voltios.
- 4 Juegos de bridas para montaje de diferentes bombas en línea.
- 2 Abrazaderas de acople rápido para montaje de bombas en línea.
- 2 Bridas para montaje de bombas en línea de 106.5 mm y 85 mm de diámetro.
- 2 Bridas para bombas rotativas.
- 1 Juego de 5 adaptadores para varias bombas.
- 12 Inyectores de pruebas tipo Bosch y/o 6 platos de orificio.
- 6 Cañerías de prueba tipo AB.
- 6 Cañerías de prueba para bombas rotativas 340 mm.
- 6 Cañerías del tipo B-B.
- 5 Pares de bases de varias bombas en línea.
- Variador de frecuencia.

A continuación se detalla todos los accesorios especiales para la calibración y reparación de toda clase de bombas e inyectores diesel.

Tabla 67. (Continuación)

ACCESORIOS ESPECIALES PARA BOMBAS E INYECTORES DIESEL:

- Simulador CDRI/EUI/EUP.
- Caja de levas EUI-PDE-EUP-EMD-USP-CAM BOX.
- Kit de diagnóstico e impresión de reporte.
- Adaptador caja levas para sistemas UIS 1 (Volvo-Delphi-Hyundai).
- Adaptador caja de levas para sistemas PLD.
- Adaptador caja de levas para sistemas UIS 2 (Cummins IMS-L-10-M11-N14).
- Adaptador caja de levas para sistemas UIS 3 (Cummins IMS-L-10-M11-N15).
- Herramienta para inyectores Bosch.
- Herramienta para bomba PLD.
- Prensa universal de inyectores CRDI.



GARNER ESPINOSA C.A.

Av. Eloy Alfaro N 73-22 y Calle 40 (700 m antes de intercambiador de Carcelén).

Quito-Ecuador

PBX: 280-8408/247-7522

Cel.: 099 983-0244

garner@graner.com.ec

Fuente: Autor

Tabla 68. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO LABORATORIO

HERRAMIENTA: MÁQUINA DE LIMPIEZA DE INYECTORES.

DESCRIPCIÓN: Este equipo especial permite limpiar la estructura interna de los diferentes tipos de inyectores diesel de una forma eficiente y confiable.



MARCA: LAUNCH

MODELO: MULTIJET PRO4

PRECIO: 1.624,00 USD

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- *Tecnología de limpieza:* Cañón ultrasonido.
- *Capacidad de limpieza:* 4 inyectores simultáneamente.
- *Capacidad de prueba:* 4 inyectores simultáneamente.
- *Cobertura de la máquina:* inyectores TBI, multipuntos americanos, asiáticos y europeos, sistemas GDI, sistemas a GAS, sistemas VORTEC y todo tipo de inyector resistor o chopper.
- *Alimentación eléctrica:* 120 VAC.
- *Peso de transporte:* 9 Kg.
- *Embalaje (LxWxH)* 540 mm x 480 mm x 480 mm.

FUNCIONES:

- *Programación de pruebas personalizadas de limpieza, memorización de pruebas a través de un puerto USB, purga automática de inyectores, LED estroboscópica incorporada.*

BOTEBRA DISTRIBUIDOR MASTER DE INJECTRONIC S.A.

Av. Villalengua OE4-67 y Av. América.

Quito-Ecuador

Telefax: 02-6038583

www.botebra.com/www.ecuainjectronic.blogspot.com

Fuente: Autor

Tabla 69. Lista de equipos

EQUIPAMIENTO LABORATORIO	
HERRAMIENTA: COMPROBADOR DE INYECTORES MECÁNICOS DIESEL.	
<p>DESCRIPCIÓN: Esta herramienta permite comprobar y ajustar la presión de apertura de los inyectores a mecánicos, es decir evalúa el haz rociado para verificar su forma y pulverización, y control de estanqueidad y retorno de combustible.</p>	
MARCA: BOSCH	
MODELO: EPS 100	
PRECIO: 369,00 USD	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:	
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Versión según normativa ISO 8984 con corrección de volumen:</i> EPS 100 para presiones de prueba de hasta 400 bar, para la comprobación de inyectores del tamaño P, R, S y T, así como para la comprobación de porta inyectores de doble resorte. (P, R, S y T son versiones de vehículos pesados a diesel). 	
<p>GARNER ESPINOSA C.A. Av. Eloy Alfaro N 73-22 y Calle 40 (700 m antes de intercambiador de Carcelén). Quito-Ecuador PBX: 280-8408/247-7522 Cel.: 099 983-0244 garner@graner.com.ec</p>	

Fuente: Autor

CAPÍTULO VI

6. ESTUDIO FINANCIERO

Busca determinar la factibilidad financiera del proyecto, considerando todos los aspectos previos relacionados con la elaboración del mismo, con la finalidad de determinar cuan conveniente es su ejecución en base a la rentabilidad que este generaría.

6.1 Inversión requerida

6.1.1 Inversión fija. Son aquellos activos fijos que comprenden la implementación y puesta en marcha del proyecto, es decir; equipos, maquinaria, herramientas, bienes inmuebles, inmobiliario, etc. Los mismos que se especificaran en las siguientes tablas:

Tabla 70. Presupuesto de activos fijos de herramientas y equipos

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
<u>HERRAMIENTAS</u>			
Aceitero 300 ml.	2	6,91	13,82
Aceitero 500 ml.	2	7,96	15,92
Bomba de aceite manual	1	492,80	492,80
Burro mecánico de 3 Toneladas	4	35,23	140,92
Llave quita filtros	2	106,40	212,80
Calibrador de láminas	1	9,37	9,37
Calibrador pie de rey	4	16,83	67,32
Cepillo circular de alambre	2	28,70	57,40
Juego de cables para pasar corriente	1	14,74	14,74
Comprobador de compresión y accesorios	1	29,13	29,13

Tabla 70. (Continuación)

Entenalla	1	87,50	87,50
Esmeril ¼ HP	1	224,00	224,00
Gata de lagarto de 3 Toneladas	1	41,26	41,26
Gata de lagarto de 16 Toneladas	1	160,00	160,00
Pistola para inflar neumáticos	1	30,59	30,59
Juego de brocas 1/16 - 1/2 29 PZ	1	81,41	81,41
Juego de alicates	1	62,36	62,36
Juego de dados ½”	1	121,80	121,80
Juegos de dados ¾”	1	57,40	57,40
Juego de dados de impacto ¾”	1	238,70	238,70
Juego de dados torxs	1	24,36	24,36
Juego de destornilladores	1	36,40	36,40
Juego de llaves allen	1	9,87	9,87
Juego de llaves de boca 6-7 / 20-22	1	36,00	36,00
Juego de llaves de corona 8-27	1	107,90	107,90
Juego de llaves mixtas 6-32	1	95,02	95,02
Juego de pinzas para seguros	2	39,00	78,00
Lámpara o pistola estroboscópica	1	211,68	211,68
Lima plana 10 grueso	2	5,93	11,86
Lima triangular	2	2,40	4,80
Limatón 10 grueso	2	3,26	6,52
Manómetro de presión para turbos y accesorios	1	117,60	117,60
Martillo bola 32 ONZ	2	9,26	18,52
Mazo de caucho 20 ONZ	2	10,97	21,94
Medidor de presión de aceite y accesorios	1	189,28	189,28
Medidor de presión de combustible diesel y accesorios	1	369,60	369,60
Medidor digital de presión de neumáticos	1	45,92	45,92
Micrómetro de interiores	1	277,76	277,76
Multímetro digital	2	15,44	30,88
Pistola neumática ½”	2	146,61	293,22

Tabla 70. (Continuación)

Pistola neumática ¾"	2	274,25	548,50
Pistola pulverizadora	1	12,14	12,14
Playo de presión	2	19,50	39,00
Prensa rines (livianos y pesados)	1	15,90	15,90
Prensa válvulas	1	144,48	144,48
Racha ½"	4	14,42	57,68
Recogedor magnético	2	9,43	18,86
Recuperador móvil de aceite	1	372,28	372,28
Taladro industrial	1	199,39	199,39
Extractor de rodamientos	2	111,39	222,78
Tecla de cadena de 3 Toneladas	1	108,66	108,66
Tecla pluma de 2 Toneladas	1	358,40	358,40
Llave dinamométrica ½"	1	117,32	117,32
Llave dinamométrica ¾"	1	497,00	497,00
TOTAL			6.858,76
<u>MÁQUINAS Y EQUIPOS</u>			
Escáner multimarca CJ4	1	2.688,00	2.688,00
Compresor de aire de 6.5 HP	1	1.198,09	1.198,09
Elevador automotriz: 2 postes (4 Ton.)	1	3.236,80	3.236,80
Comprobador de inyectores diesel.	1	1.624,00	1.624,00
Banco de pruebas de bombas de inyección diesel 10 HP	1	18.383,06	18.383,06
TOTAL			27.129,95
<u>ACCESORIOS (BANCO DE PRUEBAS DE BOMBAS)</u>			
Simulador CDRI/EUI/EUP	1	16.518,90	16.518,90
Caja de levas EUI-PDE-EUP-EMD-USP-CAM BOX	1	14.705,43	14.705,43
Kit de diagnóstico e impresión de reporte.	1	10.056,48	10.056,48
Adaptador caja-levas para Sist. PLD	1	1.278,11	1.278,11
Generador PWM	1	2.575,38	2.575,38
Adaptador caja levas para sistemas UIS 1 (Volvo-Delphi-Hyundai)	1	1.193,72	1.193,72
Adaptador caja de levas para sistemas UIS 2 (Cummins IMS-L-10-M11-N14)	1	1.736,30	1.736,30

Tabla 70. (Continuación)

Adaptador caja de levas para sistemas UIS 3 (CumminsIMS-L-10-M11-N15)	1	2.284,80	2.284,80
Herramienta para inyectores Bosch	1	1.242,23	1.242,23
Herramienta para bomba PLD	1	200,80	200,80
Prensa universal de inyectores CRDI	1	278,25	278,25
Comprobador de inyectores diesel	1	369,60	369,60
TOTAL			52.440,00
TOTAL DE EQUIPO DE PRODUCCIÓN			86.428,72

Fuente: Autor

Tabla 71. Presupuesto de activos fijos de equipos de computación

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
Equipo de computación (escritorio)	2	700,00	1.400,00
Computadora portátil	1	500,00	500,00
Impresora/escáner/copiadora	1	261,50	261,50
TOTAL			2.161,50

Fuente: Autor

Es importante mencionar que todos los equipos de computación (escritorio) cuentan con monitor, CPU, cortapicos, escritorio, silla y accesorios.

Tabla 72. Presupuesto de activos fijos de equipos de oficina

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
Teléfono	1	42,24	42,24
TOTAL			42,24

Fuente: Autor

Tabla 73. Presupuesto de activos fijos de muebles y enseres del área administrativa

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
Escritorio completo (gerencia)	1	349,60	349,60
Escritorio simple (jefe taller-caja)	2	161,90	323,80
Silla gerencia	2	68,34	136,68
Silla jefe taller	3	42,01	126,06
Sillón (recepción)	1	148,73	148,73
Archivador 2 gavetas	3	98,99	296,97
Papelera	3	17,80	53,40
Basurero	6	14,78	88,68
Mesa de centro	1	76,80	76,80
TOTAL			1.600,69

Fuente: Autor

Tabla 74. Presupuesto de activos fijos terreno

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TAMAÑO m²</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
Terreno	1	1.259	129.500,00
TOTAL			129.500,00

Fuente: Autor

Tabla 75. Presupuesto de activos fijos infraestructura

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>COSTO TOTAL</i>
Construcción del área administrativa y del laboratorio	1	Aprox.	18.341,44
Construcción del área de: vestidores, bodega y cuarto de motores	1	Aprox.	2.500,00
Grifería y sanitarios: administración y vestidores	1	Aprox.	750,00
Construcción de la estructura de la zona del taller (galpón)	1	Aprox.	9.076,65

Tabla 75. (Continuación)

Cimentación de pisos	1	Aprox.	17.727,49
Construcciones operativas del estudio de cargas o trifásico	1	Aprox.	7.000,00
Construcciones operativas del estudio hidrosanitario/topográfico	1	Aprox.	3.500,00
Instalación de red neumática aérea	1	Aprox.	1.100,00
Construcciones/adequaciones operativas adicionales	1	Aprox.	2.500,00
TOTAL			62.495,58

Fuente: Autor

El Total de Activos Fijos que han sido presupuestados para el presente proyecto es de **\$282.228,72 USD**.

6.1.2 Depreciación de activos fijos. Para los activos fijos que anteriormente han sido detallados se muestra a continuación la depreciación proyectada en base a su naturaleza o función.

Tabla 76. Depreciación de activos fijos

DETALLE	VALOR UNITARIO	VIDA UTIL	VALOR RESIDUAL	VALOR DEPRECIACIÓN
Equipo de producción	86.428,71	10	8.642,87	7.778,58
Equipo de computación	2.161,50	3	720,50	480,33
Equipo de oficina	42,24	10	4,22	3,80
Muebles y enseres	1.600,69	10	160,07	144,06
Construcción infraestructura	62.495,58	20	3.124,78	2.968,54
TOTAL				11.375,32

Fuente: Autor

La proyección de los activos fijos dentro del tiempo de vida útil programada del proyecto (6 años), así como su acumulación se presenta en la Tabla 77.

Tabla 77. Depreciación dentro 6 años

<i>DETALLE</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Equipo de producción	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58
Equipo de computación	480,33	480,33	480,33	-	-	-
Equipo de oficina	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Muebles y enseres	144,06	144,06	144,06	144,06	144,06	144,06
Construcción infraestructura	2.968,54	2.968,54	2.968,54	2.968,54	2.968,54	2.968,54
<i>TOTAL</i>	<i>11.375,32</i>	<i>11.375,32</i>	<i>11.375,32</i>	<i>10.894,99</i>	<i>10.894,99</i>	<i>10.894,99</i>

Fuente: Autor

6.1.3 Activos diferidos. Posteriormente se muestra los activos diferidos considerados como necesarios para la implantación y puesta en marcha del presente proyecto.

Tabla 78. Activos diferidos

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>VALOR</i>
Gastos de Legalización	1.100,00
Pre factibilidad del estudio de cargas o trifásico	1.500,00
Pre factibilidad del estudio hidrosanitario/topográfico	1.000,00
Diseño de planos de red neumática aérea	300,00
TOTAL	3.900,00

Fuente: Autor

Igualmente se presentan la amortización de los activos diferidos durante 6 años en la Tabla 79.

Tabla 79. Amortización de activos diferidos

<i>DETALLE</i>	<i>VALOR UNITARIO</i>	<i>AÑOS</i>	<i>AMORTI-ZACIÓN %</i>	<i>VALOR AMORTI-ZACIÓN</i>
Gastos de Legalización	1.100,00	10	10	110,00
Pre factibilidad del estudio de cargas o trifásico	1.500,00	10	10	150,00
Pre factibilidad del estudio hidrosanitario/topográfico	1.000,00	10	10	100,00
Diseño de planos de red neumática aérea	300,00	10	10	30,00
TOTAL	3,900,00		ANUAL	390,00

Fuente: Autor

6.1.4 Capital de trabajo. Se entiende como capital de trabajo a la diferencia entre el activo circulante y el pasivo en circulación, es decir, es el dinero necesario para asegurar el funcionamiento de la empresa durante por lo menos un mes de trabajo.

Tabla 80. Capital de trabajo

<i>CONCEPTO</i>	<i>RUBRO MENSUAL</i>
Costos directos de Prestación de Servicio.	1.813,04
Costos indirectos de Prestación de Servicio.	721,86
Gastos de Administración y Ventas	1.374,85
~Imprevistos	390,98
<i>CAPITAL DE TRABAJO</i>	<i>4.300,73</i>

Fuente: Autor

~Se considera como rubro de imprevistos el 10% del subtotal de rubros mensuales determinados.

La inversión total que representa la implementación del Laboratorio de Bombas de Inyección y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel denominado ENGINE TRUCK'S se presenta en la Tabla 81 a continuación:

Tabla 81. Resumen de inversiones

<i>DETALLE</i>	<i>VALOR</i>
<i>INVERSIÓN ACTIVO FIJO</i>	<i>282.228,72</i>
Aporte de capital	129.500,00
Inversión de Activos	152.728,72
<i>INVERSIÓN ACTIVO DIFERIDOS</i>	<i>3.900,00</i>
<i>CAPITAL DE TRABAJO TOTAL</i>	<i>4.300,73</i>
<i>INVERSIÓN TOTAL</i>	<i>290.429,45</i>

Fuente: Autor

6.2 Presupuestos de ingresos, costos y gastos

6.2.1 Presupuesto de ingresos. Para el presente presupuesto de ingresos se considera un inicio de actividades moderado para un Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel de las presentes

características, esto pese a ser la única empresa no filial de una marca de vehículos (concesionario) en la ciudad de Riobamba que se especializa en la atención de vehículos a diesel. Se considera de la misma forma un incremento en ventas en todos los años de vida útil de proyecto, esto a partir del segundo año, gracias al aumento de convenios estratégicos que se pretenderán alcanzar con las diferentes compañías y cooperativas de transporte de pasajeros y carga de la provincia y principalmente de la ciudad.

Por esta razón se considera a partir del segundo año un incremento en ventas del 10% anual durante los subsiguientes 2 años, tomando en cuenta una estabilización del mercado y completando el periodo de vida útil del proyecto se considera un incremento del 13%. Esta proyección ha considerado las capacidades tanto físicas como operativas de la empresa. En cuanto a los precios de los servicios, únicamente se ha tomado en cuenta la utilización de máquinas, instalaciones y mano de obra. Así como también un porcentaje de ganancia de entre el 10% y el 15% del costo requerido, porcentaje que varía en función de cada servicio en particular.

Tabla 82. Precios y frecuencias iniciales del proyecto

<i>COD</i>	<i>SERVICIO</i>	<i>COSTO UNITARIO USD</i>	<i>CANT</i>	<i>VALOR TOTAL USD</i>
S1-1	Reparación y calibración de bombas CDRI (<i>desmontaje/montaje</i>)	1.100,00	2	2.200,00
S2-1	Reparación y calibración de bombas rotativas (<i>desmontaje/montaje</i>)	750,00	4	3.000,00
S3-1	Reparación y calibración de bombas lineales (<i>desmontaje/montaje</i>)	600,00	4	2.400,00
S4-1	Limpieza y calibración de inyectores mecánicos (<i>desmontaje/montaje</i>)	48,00	12	576,00
S5-1	Limpieza y comprobación de inyectores electrónicos (<i>desmontaje/montaje</i>)	100,00	16	1.600,00
S6-2	Diagnóstico computarizado de fallas o averías (escaneo)	50,00	16	800,00
S7-3	Diagnóstico de averías eléctricas	25,00	12	300,00
S8-3	Sustitución de elementos eléctricos defectuosos	40,00	12	480,00
S9-4	Reparación de Turbo cargadores (3/4) (<i>desmontaje/montaje</i>)	475,00	3	1.425,00
FLUJO MENSUAL				
			81	12.781,00

Fuente: Autor

Tabla 83. Ingresos anuales proyectados

<i>CODIGO</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>TOTAL</i>
S1-1	26.400,00	29.040,00	31.944,00	36.096,72	40.789,29	46.907,69	211.177,70
S2-1	36.000,00	39.600,00	43.560,00	49.222,80	55.621,76	63.965,03	287.969,59
S3-1	28.800,00	31.680,00	34.848,00	39.378,24	44.497,41	51.172,02	230.375,67
S4-1	6.912,00	7.603,20	8.363,52	9.450,78	10.679,38	12.281,29	55.290,16
S5-1	19.200,00	21.120,00	23.232,00	26.252,16	29.664,94	34.114,68	153.583,78
S6-2	9.600,00	10.560,00	11.616,00	13.126,08	14.832,47	17.057,34	76.791,89
S7-3	3.600,00	3.960,00	4.356,00	4.922,28	5.562,18	6.396,50	28.796,96
S8-3	5.760,00	6.336,00	6.969,60	7.875,65	8.899,48	10.234,40	46.075,13
S9-4	17.100,00	18.810,00	20.691,00	23.380,83	26.420,34	30.383,39	136.785,56
<i>FLUJO ANUAL</i>	<i>153.372,00</i>	<i>168.709,20</i>	<i>185.580,12</i>	<i>209.705,54</i>	<i>236.967,26</i>	<i>272.512,34</i>	<i>1'226.846,45</i>

Fuente: Autor

6.2.2 Presupuesto de costos directos de prestación de servicios.

Tabla 84. Costos directos de prestación de servicio

<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO</i>	<i>COSTO MENSUAL</i>	<i>COSTO ANUAL</i>
Técnico de laboratorio	2	450,00	900,00	10.800,00
Técnico de servicio	2	400,00	800,00	9.600,00
TOTAL MOD		850,00	1.700,00	20.400,00
~Mantenimiento de equipos	-	-	113,04	1.356,50
EPP	4	250,00	-	2.000,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS			1.813,04	23.756,50

Fuente: Autor

~Se considera el 5% del costo de adquisición de los equipos como el monto anual presupuestado para mantenimiento de los mismos.

6.2.3 Costos indirectos de prestación de servicios.

Tabla 85. Costos indirectos de prestación de servicio

<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO</i>	<i>COSTO MENSUAL</i>	<i>COSTO ANUAL</i>
Depreciación activo fijo producción	-	-	-	7.778,58
Aceite de prueba (lt)	12	5,63	67,56	810,72
Gasolina (gl)	35	1,98	69,30	831,60
Guaype (lb)	60	0,75	45,00	540,00
~Servicios básicos	-	-	350,00	4.200,00
Servicios contables	1	150,00	150,00	1.800,00
Suministros de Taller	-	-	40,00	480,00
Suministros Seguridad	-	-	-	240,00
TOTAL			721,86	16.680,90

Fuente: Autor

~Los rubros de servicios básicos fueron definidos en función al consumo que representan los diferentes equipos y maquinas seleccionados para este tipo de empresa de servicios.

Tabla 86. Gastos administrativos y de ventas

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>COSTO MENSUAL</i>	<i>COSTO ANUAL</i>
<i>GASTOS ADMINISTRATIVOS</i>		
Sueldos y salarios (gerente)	800,00	9.600,00
Suministros de oficina	150,00	1800,00
Amortización activos diferidos	32,50	390,00
Energía eléctrica	30,00	360,00
Agua potable	15,00	180,00
Internet	25,00	300,00
Teléfono	20,00	240,00
Depreciación activos fijos	52,35	628,20
<i>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</i>	<i>1.124,85</i>	<i>13.498,20</i>
<i>GASTOS VENTAS</i>		
Publicidad	250,00	3.000,00
<i>TOTAL GASTOS VENTAS</i>	<i>250,00</i>	<i>3.000,00</i>
<i>TOTAL GASTOS ADMINISTRACIÓN Y VENTA</i>	<i>1.374,85</i>	<i>16.498,20</i>

Fuente: Autor

Tabla 87. Proyección de costos

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2018</u>	<u>2019</u>
<i>COSTOS FIJOS</i>						
<i>COSTOS DIRECTOS</i>	23.756,50	23.907,54	24.065,38	24.230,32	24.402,69	24.582,81
Mano de Obra Directa	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00
~Mantenimiento equipo	1.356,50	1.417,54	1.481,33	1.547,99	1.617,65	1.690,44
~EPP	2.000,00	2.090,00	2.184,05	2.282,32	2.385,04	2.492,36
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58
Gasto depreciación activo fijo producción	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58
<i>GASTOS ADMINISTRATIVOS</i>	13.498,20	13.579,51	13.664,47	13.753,23	13.845,98	13.942,89
Sueldos y salarios	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00
Gasto depreciación	628,20	628,20	628,20	628,20	628,20	628,20
Gasto amortización	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00
~Suministros de oficina	1.800,00	1.881,00	1.965,65	2.054,10	2.146,53	2.243,13
Internet	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
~Servicios básicos	780,00	780,31	780,62	780,94	781,25	781,56
<i>GASTOS DE VENTAS</i>	3.000,00	-	-	-	-	-
Publicidad	3.000,00	-	-	-	-	-

Tabla 87. (Continuación)

<i>GASTOS FINANCIEROS</i>						
Intereses Financieros	11.318,88	9.732,63	7.969,50	6.010,18	3.845,83	1.448,39
<i>TOTAL COSTOS FIJOS</i>	<i>59.352,16</i>	<i>54.998,26</i>	<i>53.477,93</i>	<i>51.772,32</i>	<i>49.873,08</i>	<i>47.752,66</i>
<i>COSTOS VARIABLES</i>						
<i>COSTOS INDIRECTOS</i>	<i>8.902,32</i>	<i>9.115,60</i>	<i>9.338,41</i>	<i>9.571,17</i>	<i>9.814,33</i>	<i>10.068,35</i>
~Materia Prima	2.182,32	2.280,52	2.383,15	2.490,39	2.602,46	2.719,57
~Servicios básicos	4.200,00	4.201,68	4.203,36	4.205,04	4.206,72	4.208,41
~Servicios contables	1.800,00	1.881,00	1.965,65	2.054,10	2.146,53	2.243,13
~Suministros Taller	480,00	501,60	524,17	547,76	572,41	598,17
~Suministros Seguridad	240,00	250,80	262,09	273,88	286,20	299,08
<i>TOTAL COSTOS VARIABLES</i>	<i>8.902,32</i>	<i>9.115,60</i>	<i>9.338,41</i>	<i>9.571,17</i>	<i>9.814,33</i>	<i>10.068,35</i>

Fuente: Autor

~Los rubros de mantenimiento de equipos, EPP, suministros de oficinas, materia prima, servicios contables, suministros taller y de seguridad presentan incremento del 4,5% anual, en base al porcentaje anual de inflación del país de acuerdo con lo contemplado y expuesto por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador.

~Los rubros de servicios básicos presentan incremento del 0,04% anual de acuerdo con lo contemplado y expuesto por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador.

6.3 Fuentes de financiamiento

Los recursos necesarios para la ejecución el proyecto (activos fijos, activos diferidos, capital de trabajo) provendrán de dos fuentes de financiamiento: la primera con un 61,16% perteneciente al capital propio del único inversionista y la segunda con un 38,84% correspondiente a una casa de crédito. La entidad elegida para la realización del préstamo es la Corporación Financiera Nacional CFN a través de un crédito directo, el cual tiene una tasa de interés del 10,6177% durante un lapso de 7 años, incluyendo el año de gracia. Los detalles del financiamiento se presentan a continuación en la Tabla 88:

Tabla 88. Fuentes de financiamiento

<i>FUENTE DE FINANCIAMIENTO</i>	<i>APORTE</i>
<i>EMPRESA UNIPERSONAL</i>	
Fondos propios	178.000,00
<i>TOTAL RECURSOS PROPIOS</i>	178.000,00
<i>INSTITUCIÓN FINANCIERA</i>	
Crédito CFN	113.000,00
<i>TOTAL FINANCIAMIENTO</i>	291.000,00

Fuente: Autor

6.3.1 Estructura de financiamiento. Se solicitara un préstamo a la Corporación Financiera Nacional CFN con un monto de \$113.000,00 USD, con una tasa de interés del 10,6177% a 7 años plazo. Por cuanto se requerirá de cubrir cuotas mensuales de \$ 2.128,79 USD:

Tabla 89. Amortización del crédito directo CFN

MONTO: 113.000,00			AMORTIZACIÓN CADA: 30 Días.		
TASA DE INTERÉS: 10.6177%			NÚMEROS DE PERÍODOS: 72 para amortizar capital.		
PLAZO: 7 Años./ GRACIA: 1 Año.			CUOTA TOTAL: 2.128,79		
MONEDA: Dólares (USD).			TOTAL A PAGAR: 165,270.84		
ORDEN	FECHAS	SALDO	INTERÉS	PRINCIPAL	DIVIDENDO
0		113.000,00	999,83		999,83
01	30/Ene/00	113.000,00	999,83		999,83
02	29/Feb/00	113.000,00	999,83		999,83
03	30/Mar/00	113.000,00	999,83		999,83
04	28/Abr/00	113.000,00	999,83		999,83
05	29/May/00	113.000,00	999,83		999,83
06	28/Jun/00	113.000,00	999,83		999,83
07	28/Jul/00	113.000,00	999,83		999,83
08	27/Ago/00	113.000,00	999,83		999,83
09	26/Sep/00	113.000,00	999,83		999,83
10	26/Oct/00	113.000,00	999,83		999,83
11	25/Nov/00	113.000,00	999,83		999,83
12	25/Dic/00	113.000,00	999,83		999,83
13	24/Ene/01	111.871,04	999,83	1.128,96	2.128,79
14	23/Feb/01	110.732,10	989,84	1.138,95	2.128,79
15	25/Mar/01	109.583,08	979,77	1.149,02	2.128,79
16	24/Abr/01	108.423,89	969,60	1.159,19	2.128,79
17	24/May/01	107.254,44	959,34	1.169,45	2.128,79
18	23/Jun/01	106.074,65	949,00	1.179,79	2.128,79
19	23/Jul/01	104.884,42	938,56	1.190,23	2.128,79
20	22/Ago/01	103.683,65	928,03	1.200,76	2.128,79

Tabla 89. (Continuación)

21	21/Sep/01	102.472,26	917,40	1.211,39	2.128,79
22	21/Oct/01	101.250,16	906,68	1.222,11	2.128,79
23	20/Nov/01	100.017,24	895,87	1.232,92	2.128,79
24	20/Dic/01	98.773,41	884,96	1.243,83	2.128,79
25	19/Ene/02	97.518,58	873,96	1.254,83	2.128,79
26	18/Feb/02	96.252,64	862,85	1.265,94	2.128,79
27	20/Mar/02	94.975,50	851,65	1.277,14	2.128,79
28	19/Abr/02	93.687,06	840,35	1.288,44	2.128,79
29	19/May/02	92.387,22	828,95	1.299,84	2.128,79
30	18/Jun/02	91.075,88	817,45	1.311,34	2.128,79
31	18/Jul/02	89.752,94	805,85	1.322,94	2.128,79
32	17/Ago/02	88.418,29	794,14	1.334,65	2.128,79
33	16/Sep/02	87.071,84	782,33	1.346,46	2.128,79
34	16/Oct/02	85.713,47	770,42	1.358,37	2.128,79
35	15/Nov/02	84.343,08	758,40	1.370,39	2.128,79
36	15/Dic/02	82.960,56	746,27	1.382,51	2.128,79
37	14/Ene/03	81.565,81	734,04	1.394,75	2.128,79
38	13/Feb/03	80.158,73	721,70	1.407,09	2.128,79
39	15/Mar/03	78.739,19	709,25	1.419,54	2.128,79
40	14/Abr/03	77.307,09	696,69	1.432,10	2.128,79
41	14/May/03	75.862,32	684,02	1.444,77	2.128,79
42	13/Jun/03	74.404,76	671,24	1.457,55	2.128,79
43	13/Jul/03	72.934,31	658,34	1.470,45	2.128,79
44	12/Ago/03	71.450,85	645,33	1.483,46	2.128,79
45	11/Sep/03	69.954,27	632,20	1.496,59	2.128,79
46	11/Oct/03	68.444,44	618,96	1.509,83	2.128,79
47	10/Nov/03	66.921,25	605,60	1.523,19	2.128,79
48	10/Dic/03	65.384,59	592,12	1.536,66	2.128,79
49	09/Ene/04	63.834,33	578,53	1.550,26	2.128,79
50	08/Feb/04	62.270,35	564,81	1.563,98	2.128,79
51	09/Mar/04	60.692,53	550,97	1.577,82	2.128,79

Tabla 89. (Continuación)

52	08/Abr/04	59.100,76	537,01	1.591,78	2.128,79
53	08/May/04	57.494,89	522,93	1.605,86	2.128,79
54	07/Jun/04	55.874,82	508,72	1.620,07	2.128,79
55	07/Jul/04	54.240,42	494,39	1.634,40	2.128,79
56	06/Ago/04	52.591,55	479,92	1.648,87	2.128,79
57	05/Sep/04	50.928,10	465,33	1.663,46	2.128,79
58	05/Oct/04	49.264,64	450,62	1.678,17	2.128,79
59	04/Nov/04	47.586,47	435,90	1.692,89	2.128,79
60	04/Dic/04	45.893,58	421,05	1.707,74	2.128,79
61	03/Ene/05	44.185,84	406,07	1.722,72	2.128,79
62	02/Feb/05	42.463,12	390,96	1.737,83	2.128,79
63	04/Mar/05	40.725,29	375,72	1.753,07	2.128,79
64	03/Abr/05	38.972,22	360,34	1.768,45	2.128,79
65	03/May/05	37.203,77	344,83	1.783,96	2.128,79
66	02/Jun/05	35.419,81	329,18	1.799,61	2.128,79
67	02/Jul/05	33.620,20	313,40	1.815,39	2.128,79
68	01/Ago/05	31.804,81	297,47	1.831,32	2.128,79
69	31/Ago/05	29.973,49	281,41	1.847,38	2.128,79
70	30/Sep/05	28.126,12	265,21	1.863,58	2.128,79
71	30/Oct/05	26.262,53	248,86	1.879,93	2.128,79
72	29/Nov/05	24.382,61	232,37	1.896,42	2.128,79
73	29/Dic/05	22.486,19	215,74	1.913,05	2.128,79
74	28/Ene/06	20.573,14	198,96	1.929,83	2.128,79
75	27/Feb/06	18.643,31	182,03	1.946,76	2.128,79
76	29/Mar/06	16.696,55	164,96	1.963,83	2.128,79
77	28/Abr/06	14.732,72	147,73	1.981,06	2.128,79
78	28/May/06	12.751,67	130,36	1.998,43	2.128,79
79	27/Jun/06	10.753,23	112,83	2.015,96	2.128,79
80	27/Jul/06	8.737,27	95,15	2.033,64	2.128,79
81	26/Ago/06	6.703,63	77,31	2.051,48	2.128,79
82	25/Sep/06	4.652,14	59,31	2.069,48	2.128,79

Tabla 89. (Continuación)

83	25/Oct/06	2.582,67	41,16	2.087,63	2.128,79
84	24/Nov/06	495,04	22,85	2.105,94	2.128,79

Fuente: Autor

6.4 Estados financieros proyectados

Tabla90. Balance general ENGINE TRUCK'S

BALANCE GENERAL			
AL 01 DE ENERO DEL 2014			
ACTIVO		PASIVO	
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Largo Plazo</u>	
Bancos	4.871,28	Préstamo Largo Plazo	113.000,00
Total Activo Corriente	4.871,28	Total Pasivo Largo Plazo	113.000,00
<u>ACTIVO FIJO</u>		TOTAL PASIVOS	113.000,00
Terreno	129.500,00	<u>PATRIMONIO</u>	
Equipo de producción	86.428,71	Capital-Propietaria	178.000,00
Equipo de computación	2.161,50	TOTAL PATRIMONIO	178.000,00
Equipo de oficina	42,24		
Muebles y enseres	1.600,69		
Construcción infraestructura	62.495,58		
Total Activo Fijo	282.228,72	TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	291.000,00
<u>ACTIVO DIFERIDO</u>			
Gastos de Legalización	1.100,00		
Pre factibilidad del estudio de cargas o trifásico.	1.500,00		
Pre factibilidad de estudio hidrosanitario/topográfico	1.000,00		
Diseño de planos de red neumática aérea.	300,00		
Total Activo Diferido	3.900,00		
TOTAL ACTIVOS	291.000,00		

Fuente: Autor

Tabla 91. Estado de pérdidas y ganancias

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO						
CONCEPTO	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2016</u>	<u>2017</u>	<u>2018</u>	<u>2019</u>
VENTAS	153.372,00	168.709,20	185.580,12	209.705,54	236.967,26	272.512,34
COSTO DE VENTAS	40.437,40	40.801,73	41.182,37	41.580,08	41.995,60	42.429,74
COSTOS DIRECTOS	23.756,50	23.907,54	24.065,38	24.230,32	24.402,69	24.582,81
Mano de Obra Directa	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00
Mantenimiento equipos	1.356,50	1.417,54	1.481,33	1.547,99	1.617,65	1.690,44
EPP	2.000,00	2.090,00	2.184,05	2.282,33	2.385,04	2.492,36
COSTOS INDIRECTOS	16.680,90	16.894,19	17.117,00	17.349,75	17.592,91	17.846,94
Gasto depreciación activo fijo producción	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58
Materia Prima	2.182,32	2.280,52	2.383,15	2.490,39	2.602,46	2.719,57
Servicios básicos	4.200,00	4.201,68	4.203,36	4.205,04	4.206,72	4.208,41
Servicios contables	1.800,00	1.881,00	1.965,65	2.054,10	2.146,53	2.243,13
Suministros Taller	480,00	501,60	524,17	547,76	572,41	598,17
Suministros Seguridad	240,00	250,80	262,09	273,88	286,20	299,08
UTILIDAD/PERDIDA BRUTA	112.934,60	127.907,47	144.397,75	168.125,46	194.971,66	230.082,60
Gastos Administrativos	13.498,20	13.579,51	13.664,47	13.753,23	13.845,98	13.942,89

Tabla 91. (Continuación)

Gastos Ventas	3.000,00	-	-	-	-	-
UTILIDAD/PERDIDA OPERACIONAL	96.436,40	114.327,96	130.733,28	154.372,23	181.125,68	216.139,71
Costos Financieros	11.318,88	9.732,63	7.969,50	6.010,18	3.845,83	1.448,39
UTILIDAD/PERDIDA ANTES DE IMP Y PARTICIPACIÓN	85.117,52	104.595,34	122.763,78	148.362,05	177.279,85	214.691,33
15% Participación trabajadores	12.767,63	15.689,30	18.414,57	22.254,31	26.591,98	32.203,70
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	72.349,89	88.906,04	104.349,21	126.107,74	150.687,87	182.487,63
22% Impuesto a la Renta	15.916,98	22.226,51	26.087,30	31.526,94	37.671,97	45.621,91
UTILIDAD/PERDIDA DEL EJERCICIO	56.432,91	66.679,53	78.261,91	94.580,81	113.015,91	136.865,72

Fuente: Autor

Tabla 92. Proyección de flujo de caja de ENGINE TRUCK'S

FLUJO DE CAJA PROYECTADO							
DETALLE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
1.-INGRESOS	291.000,00	158.243,28	173.580,48	190.451,40	214.576,82	241.838,54	277.383,62
2.--INVERSIÓN			5.397,16	6.802,92	7.925,42	9.473,62	11.255,52
3.-SALDO INICIAL CAJA		4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28
4.-VENTAS		153.372,00	168.709,20	185.580,12	209.705,54	236.967,26	272.512,34
Préstamo a Largo Plazo	113.000,00						
Capital Propio	178.000,00						
5.-EGRESOS	286.128,72	68.254,48	64.113,86	62.816,34	61.343,49	59.687,40	57.821,02
Activos Fijos	282.228,72						
Activos Diferidos	3.900,00						
Mano de Obra Directa		20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00	20.400,00
Materia Prima		2.182,32	2.280,52	2.383,15	2.490,39	2.602,46	2.719,57
Gasto depreciación activo fijo producción		7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58	7.778,58
Mantenimiento equipos		1.356,50	1.417,54	1.481,33	1.547,99	1.617,65	1.690,44
EPP		2.000,00	2.090,00	2.184,05	2.282,33	2.385,04	2.492,36
Servicios básicos		4.200,00	4.201,68	4.203,36	4.205,04	4.206,72	4.208,41

Tabla 92. (Continuación)

Servicios contables		1.800,00	1.881,00	1.965,65	2.054,10	2.146,53	2.243,13
Suministros Taller		480,00	501,60	524,17	547,76	572,41	598,17
Suministros Seguridad		240,00	250,80	262,09	273,88	286,20	299,08
Gastos Administrativos		13.498,20	13.579,51	13.664,47	13.753,23	13.845,98	13.942,89
Gastos Ventas		3.000,00	-	-	-	-	-
Gastos Financieros		11.318,88	9.732,63	7.969,50	6.010,18	3.845,83	1.448,39
6.-OTROS EGRESOS	-	42.911,19	53.728,66	62.077,84	73.316,54	85.963,59	101.922,69
15% Participación trabajadores		12.767,63	15.689,30	18.414,57	22.254,31	26.591,98	32.203,70
22% Impuesto a la Renta		15.916,98	22.226,51	26.087,30	31.526,94	37.671,97	45.621,91
Pagos de Préstamo		14.226,59	15.812,85	17.575,97	19.535,29	21.699,65	24.097,09
7.-OTROS INGRESOS	-	11.765,32	11.765,32	11.765,32	11.765,32	11.765,32	11.765,32
Depreciaciones		11.375,32	11.375,32	11.375,32	11.375,32	11.375,32	11.375,32
Amortizaciones		390,00	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00
8.-FLUJO NETO	4.871,28	58.842,93	72.900,44	84.125,45	99.607,53	117.426,48	140.660,75
DIFERENCIA		53.971,65	68.029,16	79.254,17	94.736,25	112.555,20	135.789,47
9.-FINAL EN CAJA	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28	4.871,28

Fuente: Autor

~Se considera como inversión el 10% de la diferencia entre el flujo neto y el final en caja.

6.5 Determinación del punto de equilibrio

A continuación se definirá el punto de equilibrio en función de ventas para cada uno de los años de vida útil del proyecto basado en la información expuesta en la anterior proyección de costos y ventas empleando la siguiente ecuación:

$$PE(\$) = \frac{CFT}{1 - \frac{CVT}{VT}} \quad (4)$$

Donde:

CFT = Costos Fijos Totales

CVT= Costo Variables Totales

VT= Ventas Totales

Tabla 93. Punto de equilibrio

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<i>Costos Fijos Totales</i>	59.352,16	54.998,26	53.477,93	51.772,32	49.873,08	47.752,66
<i>Costos Variables Totales</i>	8.902,32	9.115,60	9.338,41	9.571,17	9.814,33	10.068,35
COSTOS TOTALES	68.254,48	64.113,86	62.816,34	61.343,49	59.687,40	57.821,02
<i>Ingresos por Ventas</i>	153.372,00	168.709,20	185.580,12	209.705,54	236.967,26	272.512,34
PUNTO DE EQUILIBRIO	63.009,48	58.139,63	56.311,53	54.248,26	52.027,88	49.584,64

Fuente: Autor

Se determina como el punto de equilibrio para el primer año \$ 63.009,48 USD. Según las proyecciones realizadas todos los años superan las ventas superan el punto de equilibrio presupuestado. Lo cual es un buen indicador del rendimiento que tendrá la empresa.

6.6 Evaluación financiera

6.6.1 *Tasa mínima atractiva de retorno, TMAR.* Mediante la siguiente ecuación (5) se determina la tasa mínima atractiva de retorno:

$$TMAR = Kd * (1 - t) * \frac{D}{V} + Ke * \frac{E}{V} \quad (5)$$

Donde:

Kd = Costo de deuda (tasa de interés del préstamo 10.6177)

Ke = Costo de capital (tasa impuesta por los inversionistas del 18%)

t = Tipo marginal de gravamen (establecida del 22%)

D/V = Coeficiente de endeudamiento (deuda/valor del proyecto)

E/V = Coeficiente de capital (capital propio/valor del proyecto)

Siendo:

Total financiamiento = 291.000,00

Préstamo = 113.000,00

Recursos propios = 178.000,00

En base a esto se obtiene un TMAR: 15,71%

El proyecto espera como mínimo de rentabilidad un 15,71% el cual posteriormente se comparará con la TIR obtenida para determinar el atractivo de la inversión.

6.6.2 *Valor actual neto, VAN.* En base a los datos obtenidos y proyectados en la Tabla 94 se calculó el VAN, utilizando la ecuación (1) perteneciente al Capítulo 2:

Tabla 94. Valor actual neto de ENGINE TRUCK´S

COSTE MEDIO CAPITAL 18%			
AÑOS	FLUJO DE CAJA	VAN	17.804,58103
0	-290.429,446	1	-290.429,4463
1	58.842,93	0,847457627	49.866,8856
2	72.900,44	0,718184430	52.355,9642
3	84.125,45	0,608630873	51.201,3478
4	99.607,53	0,515788875	51.376,4540
5	117.426,48	0,437109216	51,328,1968
6	140.660,75	0,370431539	52.105,1790
		VAN	17.804,58103

Fuente: Autor

Generando un VAN: \$ 17.804,58 USD en base a un coste medio de capital de 18% en el cual se consideró el margen de ganancia, la tasa de interés del crédito solicitado y el costo de trámites financieros.

Como el VAN es positivo se considera al negocio como rentable y cumple todas las exigencias impuestas por principal y único inversionista en cuanto a rentabilidad se trata.

6.6.3 Tasa interna de retorno, TIR. El análisis realizado determina que la tasa de descuento que obliga el valor presente de los flujos de efectivo que se espera tendrá la empresa para igualar su costo inicial es:

TIR: 20,03%

Dado que la TIR es mayor que la TMAR, se concluye que el negocio es financieramente viable.

6.6.4 Periodo de recuperación de la inversión, PRI. El periodo de recuperación de la inversión, es decir, el tiempo que la empresa requiere para cubrir la inversión total se detalla a continuación:

Tabla 95. Periodo de recuperación de la inversión ENGINE TRUCK 'S

<i>INVERSIÓN INICIAL</i>	<i>-178.000,00</i>	<i>SALDO</i>
<i>P/G AÑO 1</i>	56.432,91	-121.567,09
<i>P/G AÑO 2</i>	66.679,53	-54.887,56
<i>P/G AÑO 3</i>	78.261,91	23.374,35
<i>P/G AÑO 4</i>	94.580,81	117.955,16
<i>P/G AÑO 5</i>	113.015,91	230.971,06
<i>P/G AÑO 6</i>	136.865,72	367.836,78

Fuente: Autor

Lo cual muestra que la totalidad de la inversión requerida para la implementación del presente proyecto será solventada en el último mes del año 2 de su funcionamiento.

6.6.5 Relación beneficio-costos, B/C. El presente indicador señala la utilidad que se obtendrá por cada dólar invertido, en base a la actualización de ingresos y egresos.

Tabla 96. Relación B/C ENGINE TRUCK 'S

<i>CALCULO VALOR ACTUAL NETO (VAN) INGRESO</i>				<i>CALCULO VALOR ACTUAL NETO (VAN) EGRESO</i>			
<i>coste medio capital 18%</i>				<i>coste medio capital 18%</i>			
<i>AÑOS</i>	<i>FLUJO DE CAJA</i>	<i>VAN</i>	<i>984.819,7039</i>	<i>AÑOS</i>	<i>FLUJO DE CAJA</i>	<i>VAN</i>	<i>507.397,9746</i>
<i>0</i>	291.000,00	1	291.000,00	<i>0</i>	286.128,72	1	286.128,72
<i>1</i>	158.243,28	0,84745763	134.104,47	<i>1</i>	68.254,48	0,84745763	57.842,78
<i>2</i>	173.580,48	0,71818443	124.662,80	<i>2</i>	64.113,86	0,71818443	46.045,58
<i>3</i>	190.451,40	0,60863087	115.914,60	<i>3</i>	62.816,34	0,60863087	38.231,96
<i>4</i>	214.576,82	0,51578888	110.676,33	<i>4</i>	61.343,49	0,51578888	31.640,29
<i>5</i>	241.838,54	0,43710922	105.709,85	<i>5</i>	59.687,40	0,43710922	26.089,91
<i>6</i>	277.383,62	0,37043154	102.751,64	<i>6</i>	57.821,02	0,37043154	21.418,73
			<i>984.819,7039</i>				<i>507.397,9746</i>

Fuente: Autor

Lo cual muestra que la totalidad de la inversión requerida para la implementación del presente proyecto será solventada al décimo segundo mes del 2 año de funcionamiento del establecimiento. Este periodo se lo considera como un atractivo en cuanto a la confianza que demuestra el proyecto.

B/C: 1,94

Lo cual indica que el negocio es rentable. Por cuanto al invertir, cada dólar generará una ganancia de 94 centavos.

CAPÍTULO VII

7. PROPUESTA PARA LA SEGURIDAD, HIGIENE Y CONTROL AMBIENTAL

7.1 Seguridad industrial e higiene laboral

Se entiende por seguridad industrial a la aplicación de diferentes medidas de carácter obligatorio, con la finalidad de evitar que el trabajador o trabajadores sean vulnerables a sufrir accidentes y por higiene laboral se considera como un sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes: físicos, químicos y biológicos del área laboral.

En base a los conceptos antes detallados se plantea la siguiente propuesta de seguridad industrial, higiene laboral y control ambiental para el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK ‘S”.

7.1.1 Propuesta de seguridad industrial. Como se enuncia en el artículo 14 del decreto 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores “En todo centro de trabajo que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un comité de seguridad e higiene del trabajo”, según la Tabla 81 y Tabla 83 de Costos directos de prestación de servicios y Gastos administrativos y de ventas respectivamente en la empresa trabajaran 5 personas, determinando así innecesario la conformación del comité en cuestión. La base fundamental para la aplicación de esta propuesta son las norma NTE INEN 439:1984 y que trata sobre colores, señales y símbolos de seguridad y la norma NTE INEN 878:1985 que trata sobre las dimensiones de las señales (especificaciones), esta serie de normas están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, creando así un adecuado ambiente de trabajo en los Talleres pertenecientes al establecimiento denominado ENGINE TRUCK ‘S.

7.1.1.1 Señalización. Se toma por concepto de señalización al conjunto de estímulos que condicionan la actuación de un individuo en una determinada área o situación, frente a una o más circunstancias de riesgo que se pretende resaltar.

Las señales de seguridad son el resultado de una adecuada combinación entre distintas formas geométricas y colores, a las cuales se añaden un determinado símbolo o pictograma atribuido a un categórico significado en relación con la seguridad que se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

- *Normas para el uso de señales.* La norma que está en vigencia en el país es la: Norma Técnica Ecuatoriana INEN 439:1984, que se refiere a Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.
- *Terminología.* La terminología detalla lo siguiente:
 - *Color de seguridad.* Es un color al cual se asigna un determinado significado de seguridad.
 - *Símbolo de seguridad.* Es cualquier símbolo o imagen gráfica utilizada para la señal de seguridad.
 - *Señal de seguridad.* Resulta de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad, puede incluir un texto (palabras, letras o números). Se considera como aquella señal que transmite un mensaje de seguridad en un caso particular.
 - *Color de contraste.* Es cualquiera de los dos colores neutrales usados en las señales de seguridad, ya sea este blanco o negro.
 - *Señal auxiliar.* Señal que contiene únicamente texto, es utilizada solo en caso de ser necesario, junto con la señal de seguridad con el fin de aclarar o ampliar la información de esta.
 - *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.

- *Colores de seguridad.* En la siguiente tabla se indica la relación que existe entre los colores y el significado de los mismos, así como varios ejemplos de uso de dichos colores.

Figura 82. Colores de seguridad y su significado

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS 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 cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Fuente: NTE INEN 439. Colores, señales y símbolos de seguridad

- *Colores de contraste.* Si se requiere un color de contraste, éste debe ser blanco o negro, según se indica en la Tabla 97.

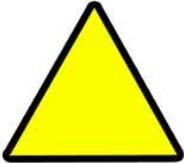
Tabla 97. Colores de contraste NTE INEN 439:1984

Color de seguridad	Color de contraste
rojo	blanco
amarillo	negro
verde	blanco
azul	blanco

Fuente: NTE INEN 439. Colores, señales y símbolos de seguridad

- *Clasificación de las señales según su forma*
 - *Señal en forma de papel.* Radica en una placa informativa muy visible.
 - *Señal luminosa.* Es aquella que aparece por sí misma en como una superficie luminosa.
 - *Señal acústica.* Se trata de una señal sonora codificada.
 - *Comunicación verbal.* Se trata de un mensaje verbal predeterminado.
- *Criterios para el uso de la señalización*
 - Ha de llamar la atención sobre la presencia de riesgos.
 - Ha de alertar sobre situaciones de emergencia.
 - Ha de facilitar la localización de instalaciones de protección.
 - Ha de orientar a los trabajadores en maniobras peligrosas.
- *Material de las señales.* En cuanto a la elaboración de las señales se trata, existen diferentes tipos de materiales que se pueden utilizar, sin embargo se sugiere lo siguiente: Cada una de las señales deberá estar impresa en Vinílico Autoadhesivo y sobrepuesta en un tablero de material plástico (Acrílico) de 3 mm. de espesor. Los rótulos deberán estar suspendidos con la ayuda de cadenas metálicas, esto dependiendo de la altura del área a señalar, en lo referente a la sujeción de las señales en otros sitios se tomara muy en cuenta la superficie en la cual se pretenderá ubicarlas ya que de esta dependerá llevar a cabo dicha actividad empleando pernos, clavos o cinta de silicón doble faz.
- *Normas para el diseño de la señalización*
 - El diseño de la señalización debe ser lo más simple posible y por esta razón se pondrá en consideración algunas especificaciones detalladas a continuación en la Tabla 98, esto en referencia a la norma NTE INEN 439:1984.
 - Las especificaciones correspondientes a las dimensiones de las señales se incluyen en el Anexo F.

Tabla 98. Especificaciones sobre los colores y formas de las señales de seguridad

SEÑAL	SIGNIFICADO	ESPECIFICACIONES
	Señales de prohibición	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fondo blanco. ✓ Círculo y barra inclinada rojos. ✓ El símbolo de seguridad deberá ser negro, colocado en el centro de la señal, pero no deberá sobreponerse a la barra inclinada roja. ✓ Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área.
	Señales de obligación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fondo azul. ✓ El símbolo de seguridad o el texto deberán ser blancos y colocados en el centro de la señal, la franja blanca periférica es opcional. ✓ El color azul deberá cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. ✓ En caso de ser necesario, se deberá indicar el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.
	Señales de advertencia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fondo amarillo. ✓ Franja triangular negra. ✓ El símbolo de seguridad deberá ser negro y colocado en el centro de la señal, la franja periférica amarilla es opcional. ✓ El color amarillo cubrirá mínimo el 50% del área de la señal.
	Señales de información de salvamento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fondo verde. ✓ Símbolo o texto de seguridad deberá ser de color y colocado en el centro de la señal. ✓ La forma de la señal deberá ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. ✓ El fondo verde deberá cubrir por lo menos un 50% del área de la señal.

Fuente: Autor

- *Señalización de las áreas de trabajo.* Con la finalidad de proporcionar una adecuada señalización a las distintas áreas pertenecientes al establecimiento y más aún para aquellas correspondientes o relacionadas con el taller o laboratorio del mismo, se ha realizado un estudio completo para establecer el número y la correcta ubicación del sistema de señalización.

Tabla 99. Señales de prohibición

SEÑAL DE SEGURIDAD	TAMAÑO (cm)	CANTIDAD
No Fumar	30 x 40	11
Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar	30 x 40	1
Ingreso solo de personal autorizado	50 x 100	4
Extintores	30 x 40	6
Alarma contra incendios	30 x 40	1

Fuente: Autor

Tabla 100. Señales de obligación

SEÑAL DE SEGURIDAD	TAMAÑO (cm)	CANTIDAD
Protección respiratoria, gafas, guantes, zapatos, protección para oídos, ropa de trabajo, casco.	60 x 80	4
Depósito de basura	30 x 40	11

Fuente: Autor

Tabla 101. Señales de información o de salvamento

SEÑAL DE SEGURIDAD	TAMAÑO (cm)	CANTIDAD
Vía de evacuación	20 x 50	2
Primeros auxilios	20 x 30	1
Teléfonos de salvamento	20 x 30	1
Punto de encuentro	20 x 30	1
Servicios Higiénicos	20 x 30	3
Entrada y Salida de vehículos	50 x 100	1

Fuente: Autor

Tabla 102. Señales de peligro/advertencia

SEÑAL DE SEGURIDAD	TAMAÑO (cm)	CANTIDAD
Cuidado, ruido excesivo	30 x 40	1

Fuente: Autor

7.1.1.2 Equipos de protección personal. Con la finalidad de combatir los diversos riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, es necesaria e inclusive indiscutible la aplicación de diferentes medidas técnicas y organizativas relacionadas con la eliminación de dichos riesgos, las mismas que tienen como principal objetivo eliminarlos desde su origen.

Cuando la ejecución de estas medidas se considera como insuficiente, se impone el cumplimiento de otra clase de medidas, como son la utilización de equipos de protección personal destinados a la colectividad, es decir a los trabajadores con el objetivo de prevenir estos riesgos residuales ineludibles.

Los equipos de protección personal (EPP) o equipos de protección individual (EPI) se entienden como todos los dispositivos, accesorios y vestimentas especiales que utiliza el o los trabajadores para salvaguardar su integridad personal ante la presencia de posibles lesiones. Estos elementos constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad laboral se trata.

El equipo protector considerado como necesario para prevenir los riesgos de accidentes laborales en las diferentes áreas de trabajo relacionados con los servicios que ofertara el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel denominado ENGINE TRUCK´S, son los siguientes:

- *Protección a la cabeza (cráneo).* Los elementos cuya principal y única función es la protección de la cabeza, se conocen como cascos de seguridad, es decir es una prenda de seguridad destinada a cubrir la parte superior de la cabeza del usuario a fin de evitar lesiones graves en el mismo, las cuales pueden ser producto de impactos, de la penetración de objetos que caen sobre la cabeza, de choques eléctricos o de quemaduras, etc. Se recomienda inspeccionar dichos elementos de protección periódicamente con el objetivo de detectar rajaduras o daños que puedan reducir el grado de protección que brinda este.

- *Protección de ojos y cara.* Un aspecto de gran importancia para tener en cuenta en cualquier actividad o trabajo a realizar es la protección visual, todos los trabajadores que realicen o estén expuestos a cualquier tipo de operación que pueda poner en peligro sus ojos deberán utilizar una protección adecuada para estos órganos. Se recomienda la utilización de anteojos protectores para aquellos empleados cuyo trabajo esté relacionado directa o indirectamente con la utilización de sustancias químicas corrosivas y todos sus derivados. Las características más importantes que deberán tener estos elementos de protección visual son las siguientes: resistencia al empañamiento (ataque de sustancias corrosivas), ligera de peso y ergonómica (ajustable al cara); esto con el objetivo de reducir al máximo los riesgos de carácter químico, físico y mecánico en presentes en el taller. Además para aquellas operaciones en las cuales existe desprendimiento de partículas se recomendará usar lentes con lunas resistentes a impactos y en caso de ser necesario se completará la protección del trabajador con la utilización de caretas transparentes que brinden protección a la cara contra impactos.
- *Protección respiratoria.* Es indispensable aclarar que no existe ningún tipo o clase protección respiratoria capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario, es decir los respiradores que son empleados como protección contra determinados contaminantes presentes en el aire únicamente reducen las concentraciones de estos agentes a niveles de exposición por debajo de los recomendados. Se recomienda utilizar en el taller una protección respiratoria que cumpla las siguientes características: facilidad para respirar, ligera, ergonómica, filtro contra partículas y vapores, esto último específicamente para reducir los riesgos de carácter químico que existen particularmente en algunas áreas del taller.
- *Protección de manos y brazos.* Los guantes de protección son equipos cuyo principal objetivo es proteger la mano o una parte de ella contra cierto tipo de riesgos que pueden estar relacionados con peligros de carácter mecánico, químico y biológico, eléctrico, térmico, de vibraciones o de radiaciones ionizantes. Por ello los guantes que se entreguen a los trabajadores deberán ser seleccionados de acuerdo a los riesgos que presenten las diferentes actividades a realizarse en los servicios ofertados por la empresa, es decir a los riesgos a los que estén expuestos

los trabajadores. Se recomienda tener en cuenta las siguientes características en cuanto a la selección de guantes de protección y al correcto uso de los mismos. Las características a considerar para la selección del equipo de protección de extremidades superiores, en cuanto a los riesgos de carácter mecánico, químico y físico presentes en un taller son:

- Resistencia a la abrasión
 - Resistencia a cortes
 - Resistencia a rasgados
 - Resistencia a la perforación
 - Aislante eléctrico
- *Protección de pies y piernas.* Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección a los pies del trabajador contra los diferentes riesgos derivados de la realización de una determinada actividad a la cual este está designado. Por esta razón el calzado de seguridad que se dote a los trabajadores deberá cumplir con las siguientes características: deberá ser un aislante eléctrico, de diseño robusto, cerrado y flexible, resistente al deslizamiento y deberá proteger los tobillos, esto con el fin de reducir los riesgos de carácter mecánico, químico y físico presentes en las áreas de trabajo del taller y del laboratorio.
 - *Ropa de trabajo.* Se define como aquella vestimenta especial que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada particularmente para proporcionar la protección necesaria al usuario contra uno o más peligros a los cuales este está expuesto, estos riesgos están directamente relacionados con las diferentes actividades realizadas por los trabajadores. Se recomienda para cada una de las áreas pertenecientes al establecimiento la utilización de ropa adecuada de trabajo con las siguientes características: tejido sin excesiva fibra sintética, impermeable, transpirable, ergonómica y segura: Para reducir los riesgos de carácter: químico, físico y mecánico.

Como complemento a la seguridad laboral se propone: educar a los trabajadores en temas de relacionados con la ergonomía-levantamiento de cargas, así como la

utilización de cinturones lumbares que ayuden a reducir los riesgos ergonómicos que pueden existir en algunas áreas de trabajo.

La propuesta de la Tabla 103 muestra bajo qué condiciones de trabajo se deberá realizar todas las actividades relacionadas con los servicios que ofertara el Laboratorio de Bomba de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz “ENGINE TRUCK’S”, con el fin de establecer buenas condiciones de trabajo en temas relacionados con la salud, la seguridad y el bienestar de todas las personas implicadas con los servicios que pondrá a disposición esta empresa a la colectividad.

Todos los trabajadores que pertenezcan a esta empresa de servicios deberán obedecer la señalética presentada a continuación, es decir habrán de utilizar los respectivos implementos de protección individual apoyados en las Normas Europeas EN, en función a lo sugerido para cada área del establecimiento.

Tabla 103. EPP recomendados para cada área de trabajo de la empresa

<i>EQUIPOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS EN LAS ÁREAS DE TRABAJO</i>					
<i>ÁREA DEL LABORATORIO DE SISTEMAS DE INYECCIÓN DIESEL</i>					
<i>VISUAL</i>	<i>RESPIRATORIA</i>	<i>CRÁNEO</i>	<i>CUERPO</i>	<i>EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	<i>EXTREMIDADES INFERIORES</i>
					
<i>EN 166</i>	<i>EN 132</i>	<i>EN 397</i>	<i>EN 340</i>	<i>EN 374; 388</i>	<i>EN 345</i>
<i>ÁREA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ</i>					
<i>VISUAL</i>	<i>RESPIRATORIA</i>	<i>CRÁNEO</i>	<i>CUERPO</i>	<i>EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	<i>EXTREMIDADES INFERIORES</i>
					
<i>EN 166</i>	<i>EN 132</i>	<i>EN 397</i>	<i>EN 340</i>	<i>EN 374; 388</i>	<i>EN 345</i>

Tabla 103. (Continuación)

ÁREA DE MOTORES					
<i>VISUAL</i>	<i>RESPIRATORIA</i>	<i>CRÁNEO</i>	<i>CUERPO</i>	<i>EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	<i>EXTREMIDADES INFERIORES</i>
					
<i>EN 166</i>	<i>EN 132</i>	<i>EN 397</i>	<i>EN 340</i>	<i>EN 374; 388</i>	<i>EN 345</i>
ÁREA DE LAVADO Y LUBRICACIÓN					
<i>VISUAL</i>	<i>RESPIRATORIA</i>	<i>CRÁNEO</i>	<i>CUERPO</i>	<i>EXTREMIDADES SUPERIORES</i>	<i>EXTREMIDADES INFERIORES</i>
					
<i>EN 166</i>	<i>EN 132</i>	<i>EN 397</i>	<i>EN 340</i>	<i>EN 374; 388</i>	<i>EN 345</i>

Fuente: Autor

La ubicación de las distintas señales de seguridad sugeridas e igualmente el número considerado como necesario de las mismas, se han fijado de acuerdo a los diferentes requerimientos de cada una de las zonas y áreas de trabajo pertenecientes a la empresa de servicios automotrices “ENGINE TRUCK’S”, y se pueden observar en el Plano 2; además los pictogramas correspondientes a las señales sugeridas se incluyen en el Anexo G.

El principal objetivo de esta propuesta de señalización es prevenir los diversos riesgos laborales que pueden existir en las diferentes áreas de trabajo inicialmente indicadas.

7.1.2 Seguridad vial. A continuación se detallan una serie de lineamientos a tener en cuenta respecto al tema:

- **Suelos.** En lo relacionado al suelo del taller, este deberá cumplir con los siguientes requerimientos: ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Los materiales con los que se cimenten los suelos del taller deberán ser adecuados, tomando en cuenta siempre las prestaciones a los que estos estarán sujetos, con el fin de evitar un pronto deterioro en los mismos. En el

caso de presentarse algún tipo de daño en el suelo, sea por el resultado de una descuido involuntario o porque bien este ha cumplido con su ciclo de vida útil, se procederá a su rápida reparación o sustitución. Mientras se proceda a su reparación, se deberá imponer y obedecer una serie de medidas necesarias para evitar accidentes, por ejemplo la utilización de balizas y de señalizaciones adecuadas. Es importante aclarar que al seleccionar los suelos no solo se debe considerar su aspecto, su facilidad de limpieza y su costo; existen otros factores de selección más importantes como son:

- *Resistencia a productos químicos y a la capacidad de carga.* La primera hace referencia al riesgo de derrames de líquidos (aceites, disolventes, ácidos, productos corrosivos, etc.) y la segunda a la resistencia a cargas estáticas como máquinas, estanterías o cargas dinámicas como el tráfico de vehículos, etc. Además se presenta otro tipo de factores como los ambientales (agua, humedad, condensaciones, calor, vibraciones, etc.) y de estos a su vez se derivan algunas condiciones meteorológicas como luz solar, heladas, lluvia, etc.).
- *Otros factores ambientales.* Relacionados con determinados lugares donde se pueden producir explosiones por electricidad estática, para lo cual el suelo deberá ser ligeramente conductor de la electricidad.
- *Deslizamiento.* Relacionado con el comportamiento del suelo ante el deslizamiento, debido a que las caídas por resbalamiento ocurren cuando no existe un contacto eficaz entre la suela del zapato y suelo o bien por existe algún agente externo que influye en el comportamiento del suelo como: agua, aceite, polvo, etc. Igualmente esta clase de accidentes pueden ser el resultado de una mala combinación suela-superficie (suelo inadecuado). Por estas razones se recomiendan suelos rugosos como la mejor alternativa.
- *Canales de evacuación de aguas lluvias.* Todo lo relacionado con los canales de evacuación de aguas lluvias y otros temas se han detallado anteriormente en el estudio hidrosanitario/topográfico en el Capítulo 3, en la sección perteneciente a la Descripción de la distribución de la planta.
- *Pisos industriales.* Uno de los aspectos de mayor importancia en cualquier taller de mantenimiento y reparación automotriz de gasolina o en este caso de diesel son

los pisos, estas áreas intervienen directamente en todos los trabajos a realizar, es decir en los servicios que se ofrecen a la colectividad. Por esta razón en dichas áreas resulta muy difícil mantener una buena condición de limpieza. La grasa y aceite se incrustan en la superficie de concreto, resultando muy difíciles de eliminarlas e incluso bajo estas condiciones es inminente el riesgo a sufrir algún tipo de accidente. La aplicación de una pintura cuya principal característica sea la resistencia tanto a grasas y lubricantes como ha frecuentes lavadas con detergentes y solventes, sin mencionar que posea una extrema dureza y alto brillo se hace indispensable en este tipo de establecimientos de servicios (talleres).

Solución

Para resolver los problemas relacionados con el mantenimiento y presentación de los pisos en las áreas de trabajo pertenecientes a la zona del taller se recomienda utilizar un sellador Epóxico, las características se encuentran detalladas en el Anexo H y un acabado de poliuretano de 2 componentes, las especificaciones se muestran en el Anexo I; mismos que se deberán aplicar a 2 manos, previo tratamiento de la superficie con ácido muriático al 30% y lavado con agua (posterior). La Figura 83 muestra un ejemplo de los resultados a conseguir con este sellador.

Figura 83. Pisos industriales



Fuente: Autor

Las condiciones de duración y aspecto de los pisos se mantiene hasta después de 4 años de aplicados estos productos, debido a que estos son productos de alta resistencia y de alto tráfico.

Se recomienda para la zona del taller que el piso sea completamente liso para evitar irregularidades que causen problemas con el desplazamiento de algunos equipos y maquinas utilizadas en procesos de mantenimiento o reparaciones, además todas áreas de trabajo habrán de contar con pendiente en el piso (10 grados) que permitan evacuar fácilmente el agua por gravedad.

Se sugiere pintar el piso de todas las áreas del taller con el objetivo de lograr un aspecto muy vistoso y organizado, en cuanto a la presentación de la empresa se trata.

7.1.2.1 *Recomendaciones para la señalización en pisos:*

- *Áreas.* Demarcar cada una de las áreas utilizando el color vistoso, de preferencia amarillo, el espesor de las líneas deberá ser de 10 cm.
- *Pasillos.* En cuanto a los pasillos estos deberán ser pintados de un color no muy oscuro de preferencia de un gris claro.
 - Las dimensiones consideradas como mínimas para tener en cuenta en los pasillos de circulación peatonal son de 1 m., las mismas que deberán tener bordes a cada lado y en toda su longitud por un trazo visible (blanco o amarillo) de 10 cm de espesor.
 - Respecto a los pasillos de circulación vehicular las dimensiones consideradas como necesarias serán de 6 m de ancho.
- *Puestos de trabajo.* Las áreas de trabajo o puestos de trabajo deberán ser pintados de color azul no muy oscuro, con un dimensionamiento de 4 m de ancho por 6 m de largo, del mismo modo deberán contar con bordes a cada lado y en toda su longitud por un trazo (blanco o amarillo) de 10 cm de espesor.
- *Paredes.* Con el fin de una conseguir una mayor facilidad en cuanto a limpieza se trata se sugiere pintar las paredes de la zona de taller de color no muy oscuro (gris), con una altura de 1,20 m, medida que será tomada en cuenta desde el piso.
- *Líneas de tráfico.* Este tipo de señalización es utilizada para indicar desniveles, obstáculos, elementos susceptibles de producir un accidente y delimitaciones de zonas de riesgo, se recomienda que sean de color amarillo con franjas negras de 40 cm de ancho, en ángulo de 45°.

- *Acceso a máquinas.* Pintar todos los pasillos tomando como referencia que no debe ser un color muy oscuro de preferencia de gris claro. El área que circunda a las máquinas deberá tener las siguientes características: permitir el paso de los peatones sin ningún tipo de obstáculo, estar adecuadamente señalizada con el área total del espacio físico de la máquina sumado si tiene proyección de salida de algún elemento.
 - Permitir el paso de los peatones sin ningún tipo de obstáculo.
 - Estar adecuadamente señalizada con el área total del espacio físico de la máquina sumado si tiene proyección de salida de algún elemento.
 - La distancia considera debe ser al menos de 1 m. aparte del área antes mencionada, o como mínimo de 0,80 m. en relación a la separación entre máquinas, de otras instalaciones o de las paredes.

Observar las sugerencias en el Plano 3.

7.1.3 *Sistemas de extinción.* La extinción es una medida de protección ante la presencia activa de un incendio, y consiste en eliminar uno o varios factores que intervienen en la producción de este una vez materializado.

En la relación con la extinción de incendios es importante saber que:

“Todos los trabajadores que desarrollen su actividad en un local con riesgo de incendios o manipulen productos susceptibles al mismo, deben ser adiestrados en el manejo de extintores y realizar prácticas de simulación de incendios.”

Métodos de extinción aplicables ante la presencia de un incendio:

- *Eliminación del combustible.* Retirando los materiales combustibles, diluyendo los líquidos y cerrando las válvulas de conducción de gases.
- *Sofocación.* En esta ocasión se actúa sobre el comburente. Eliminando el oxígeno o reduciendo su concentración por debajo de la necesaria para la combustión.
- *Enfriamiento.* Eliminando la energía o el calor necesario que permite mantener el incendio.

- *Inhibición.* Interrumpe la reacción en cadena del incendio, mediante la neutralización de radicales libres (fragmentos de moléculas generalmente muy reactivos e inestables) producidos por la combustión de materiales.

7.1.3.1 Tipos de fuego y agentes extintores. Para determinar qué tipo de agente extintor debe usarse frente a cada tipo de fuego, primero debemos conocer las diferentes características que presentan ambos, es decir, los materiales que intervienen en la producción del fuego y la forma de acción que despliegan los extintores en contra de este. La Tabla 104 muestra un resumen detallado de estos aspectos a tener en cuenta.

Tabla 104. Clases de fuego y agentes extintores

CLASES DE FUEGO		AGENTES EXTINTORES							
Identificación	Materiales combustibles	Agua	Espuma	Polvo químico		CO ₂	Polvos especiales	Forma de acción	Observaciones
			AFFF	Potásico	ABC				
	Papeles, maderas, cartones, textiles, desperdicios, etc.	SI	SI	NO	SI	NO	NO	Enfriamiento. Interrupción de reacción en cadena Sofocación	
	Nafta, gasolina, pintura, aceites y otros líquidos inflamables	NO	SI	SI	SI	SI	NO	Interrupción de reacción en cadena Sofocación	No usar agua en chorros sólo en niebla
	Butano, propano, y otros gases	NO	NO	SI	SI	SI	NO		
	Equipos e instalaciones eléctricas	NO	NO	SI	SI	SI	NO	Interrupción de reacción en cadena Sofocación	No usar agua espuma (buenos conductores)
	Metales combustibles, magnesio, sodio, etc.	NO	NO	NO	NO	NO	SI	Absorción de calor Sofocación	No usar extintores comunes. Seleccionar el producto adecuado para cada metal

Fuente: <http://guia-laboratorios-ule.wikispaces.com/Pag.09>

Ubicación y señalización de seguridad de los extintores. Los agentes extintores siempre deberán ser colocados en lugares accesibles, es decir, lugares libres de cualquier tipo de obstáculos como mercaderías, cajones o equipajes, entre otros objetos que puedan impedir o dificultar el empleo de los mismos, esto con el finalidad de facilitar de forma de reacción del personal frente a un principio de incendio.

Para lograr una rápida identificación visual de los extintores, se deberá seleccionar de manera adecuada los colores de fondo sobre los cuales se dispondrán estos, igualmente la colocación de carteles, señales luminosas o fosforescentes, que detallen oportunamente su ubicación, se considera conveniente:

- Ubicar apropiadamente una señal de identificación sobre la pared, es decir, específicamente arriba del equipo y lo suficientemente alto, con el objetivo de que esta sea vista por sobre todos los obstáculos circundantes que existan y desde una cierta distancia.
- Ubicar un extintor por cada 2 áreas de trabajo correspondientes a la zona del taller y un extintor en cada una de las áreas correspondientes a: la administración, el laboratorio y a la edificación adicional (que contiene el cuarto de motores, la bodega y los vestidores), tomando en cuenta los tipo de fuego se recomienda que sean de 4,5 Kg. del tipo PQS (para fuegos ABC) para la zona del taller y para la edificación adicional; y de 4,5 Kg. del tipo CO₂ para las áreas de la administración y del laboratorio, debido a los elementos equipos situados en las mismas (el extintor de tipo CO₂ no causa daños por completo a los equipos eléctricos).
- Para todas las áreas anteriormente mencionadas, excepto para el área administrativa y del laboratorio, pintar una franja de 5cm de ancho sobre el piso, alrededor del equipo, dejando 20 cm libres a cada costado de esta y 50 cm libres al frente.
- Para todas las áreas anteriormente mencionadas, excepto para el área administrativa y del laboratorio, pintar sobre la pared un rectángulo abarcando 20 cm alrededor, en todo sentido.
- Ubicar los extintores a 1,50 m. de altura, medida que deberá ser tomada en cuenta desde la base del piso hasta la válvula del aparato (extintor), debiendo ser siempre de fácil acceso en caso de emergencia.
- Colocar un Instructivo de Uso del Extintor lo más cercano posible al mismo y en lugares donde exista mayor afluencia de personas.
- Según la Norma Técnica Ecuatoriana que trata de extintores portátiles, inspección, mantenimiento y recarga, se sugiere seguir los siguientes aspectostanto para su mantenimiento como para su recarga:
 - La inspección lo realizará un empleado designado por el propietario, encargado o administrador, que tenga conocimiento del tema debidamente sustentado bajo su responsabilidad. Esto se lo hace para asegurar que el extintor esté completamente cargado y operable, este debe estar en el lugar apropiado, que

no haya sido operado o alterado y que no evidencie daño físico o condición que impida la operación del extintor. La inspección debe ser mensual o con la frecuencia necesaria cuando las circunstancias lo requieran mediante una hoja de registro.

- El mantenimiento y recarga debe ser realizada por personas previamente certificadas, autorizados por el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción, los mismos que deben disponer de equipos e instrumentos apropiados, materiales de recarga, lubricantes y los repuestos recomendados por el fabricante.
- Los extintores deben contar con una placa y etiqueta de identificación de la empresa, en la que constarán los siguientes datos: Fecha de recarga, fecha de mantenimiento, tipo de agente extintor, capacidad, procedencia e instrucciones para el uso, todos estos datos deben ser en español o la lengua nativa de la jurisdicción.
- Al extintor se lo someterá a una prueba hidrostática cada seis (6) años. Estarán sujetos de mantenimiento anual o cuando sea indicado específicamente luego de realizar una inspección.
- Todos los extintores deben ser recargados después de ser utilizados o cuando se disponga luego de realizada una inspección que así lo determine.(NTE INEN 739, 1987)

Observar la ubicación de los extintores en el Plano 4

7.1.4 Organización de la evacuación. Para la adecuada protección de las personas es importante, disponer de:

- Comunicaciones seguras y eficaces. Medios de escape que faciliten la oportuna evacuación de todas las personas que se encuentren en las instalaciones, sin inconvenientes, ante cualquier emergencia.
- Un Sistema de Señalización e Iluminación de emergencia apropiada que permita identificar y seguir todas las rutas de escape previstas aún con ausencia de Iluminación normal.
- Una capacitación bien elaborada y destinada a las personas, con el propósito de que estas sepan cómo actuar ante un incendio, utilizando los respectivos equipos

de comunicaciones y disponiendo de los medios de escape en forma ordenada y segura, de acuerdo a un plan de emergencia previamente elaborado.

Observar la Propuesta de ubicación para las vías de evacuación, puntos de encuentro y salidas de emergencia en el Plano5.

7.1.5 Higiene. Se entiende como higiene industrial a la aplicación de una serie de medidas consideradas como necesarias para prevenir y controlar los diferentes riesgos presentes en un medio de trabajo. Por esta razón es preciso tener en cuenta algunas normas básicas para evitar los probables riesgos para la salud e higiene dentro de la zona del taller y área del laboratorio del establecimiento.

A continuación, se deja en consideración algunas normas de carácter indispensable que pueden ayudar a prever ciertos riesgos de salud originados por aquellos procesos de trabajo o de operación de equipos a los que están sujetos los trabajadores:

1. Todos los trabajadores, sin ninguna excepción deberán someterse periódicamente a un examen médico general y de laboratorio, con el fin de evitar cualquier tipo de enfermedad que pueda limitar o complicar aún más las condiciones de salud del mismo.
2. Será única y exclusivamente responsabilidad del supervisor inmediato, es decir jefe de taller del establecimiento, el controlar el adecuado uso de los equipos de protección personal por parte de cada uno de los trabajadores, el uso inadecuado de estos implementos serán motivo de una sanción disciplinaria.
3. Se implementará un programa de capacitación para todos los trabajadores del establecimiento, dictado por una persona capacitada y certificada en estos temas.
4. Inspeccionar obligatoriamente cada 30 días el funcionamiento de cada uno de los equipos de protección personal y sugerir sistemas de control para aquellos riesgos encontrados.
5. Será política de la empresa mantener buenas relaciones éticas y de cooperación con el trabajador y su familia, con el objetivo de cumplir con todas sus obligaciones en caso de enfermedad o accidente laboral.

Higiene en el área de trabajo

- a. Todas las áreas directamente relacionadas con las actividades o trabajos de los servicios automotrices ofertados deberán mantenerse en buen estado de aseo.
- b. Al terminar las labores del día, todos los trabajadores encargados o no de determinadas áreas de trabajo, deberán limpiar éstas de acuerdo con lo establecido por su supervisor inmediato.
- c. El personal operativo tanto de la zona del taller como del laboratorio, se comprometerá a retirar, limpiar y guardar en bodega, las diferentes herramientas utilizadas en los procesos de mantenimiento y reparación automotriz.
- d. En el área de la bodega, las herramientas y materiales utilizados en cualquiera de las actividades de servicio, no deberán ser apilados a una altura que pueda causar inestabilidad e inseguridad, en dicha área.
- e. Tanto el personal operativo como administrativo de la empresa, se encargara de recoger cualquier tipo de objeto que represente un obstáculo en el piso y que pueda causar algún accidente.
- f. Al terminar las labores del día, el personal operativo de la empresa deberá despojarse de la ropa de trabajo con la que cuenta y colocarla adecuadamente en los sitios designados para tal efecto (vestidores - casillero metálico).
- g. Con respecto a los Horarios de trabajo se sugiere establecer los mismos, respetando y evitando que exista incongruencias con los horarios de alimentos.
- h. Los sanitarios deberán conservarse siempre limpios, ausentes de todo tipo de desperdicios, papeles, ropa, u otra clase de objetos. Que puedan constituir un peligro o, en última instancia, un foco contaminante.

7.2 Cuidado ambiental

7.2.1 Política ambiental. Como propuesta para el cuidado ambiental y manejo de residuos respecto al Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel “ENGINE TRUCK´S”, se establece los siguientes principios para la puesta en marcha de una apropiada política ambiental.

Principios de desarrollo sostenible para un crecimiento económico limpio y ecológico:

- Principio de responsabilidad medioambiental, todos podemos mejorar nuestro entorno.
- Principio de prevención, mejor prevenir que corregir desastres ecológicos independientemente de la gravedad de los mismos.
- Principio de sustitución de sustancias peligrosas por otras menos contaminantes y procesos de alto consumo energético por otros más eficientes. En el caso de la sustitución de las sustancias peligrosas, estas deberán ser evaluadas de acuerdo con las actividades que se realicen.

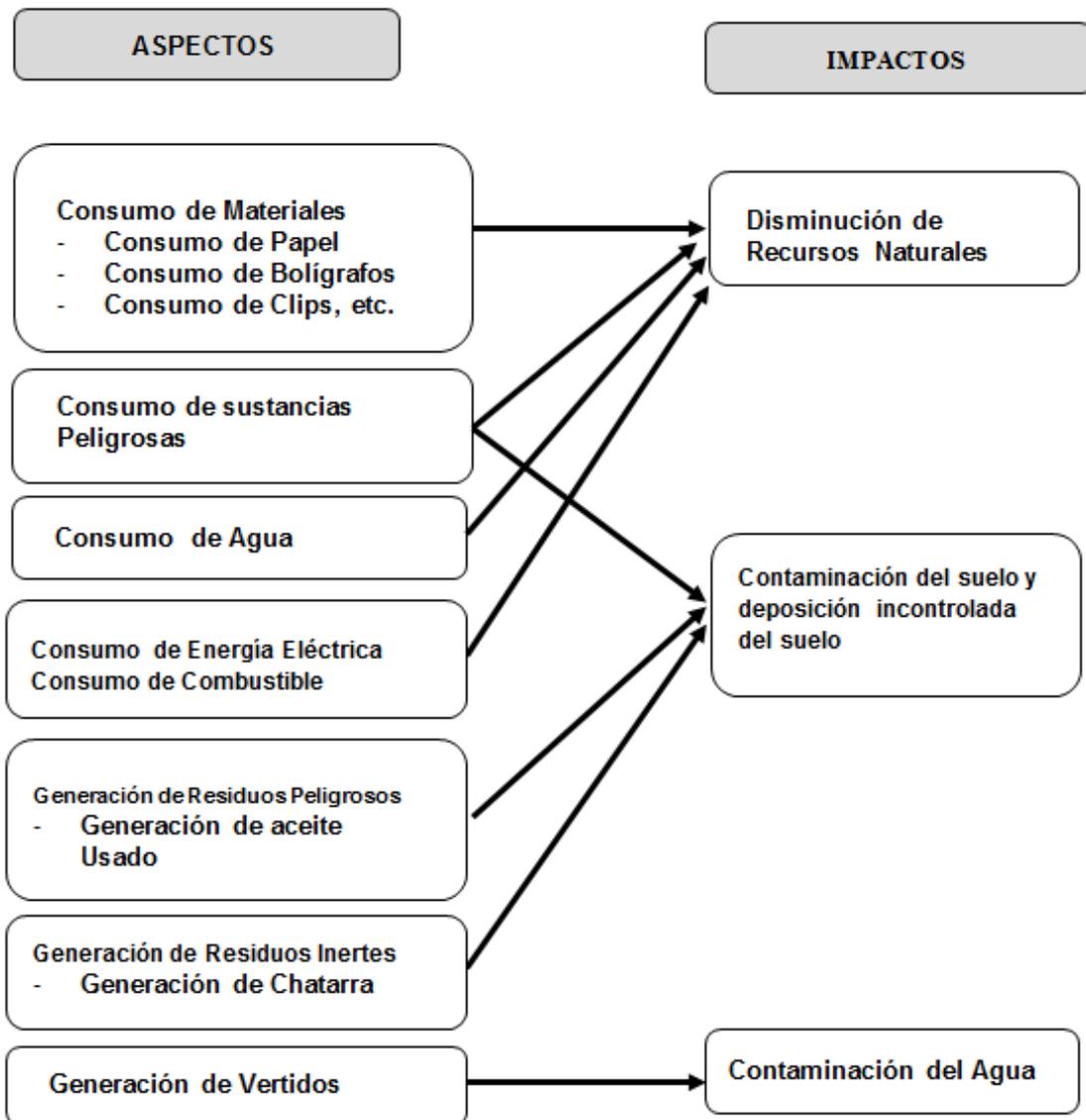
Estos principios combinados con las normas ISO 14000, constituirán la base fundamental para lograr implantar una política ambiental bien definida en la empresa anteriormente mencionada.

7.2.2 Impacto ambiental. En un taller automotriz especializado en vehículos a diesel, las diferentes actividades o trabajos realizados diariamente, como resultado de los servicios proporcionados a la colectividad, causan un considerable impacto ambiental a través de la:

- Generación de residuos peligrosos
- Generación de residuos inertes
- Generación de vertidos
- Consumo de energía eléctrica
- Consumo de agua
- Consumo de materiales
- Consumo sustancias peligrosas
- Consumo de combustibles

A continuación la Figura 84 muestra específicamente la relación que existe entre todas estas actividades mencionadas con anteriormente y el considerable impacto ambiental que ocasionan.

Figura 84. Impacto ambiental



Fuente: http://www.lapetus.uchile.cl/lapetus/archivos/104_Manual_practico_Cap_2_Aspectos_ambientales.pdf

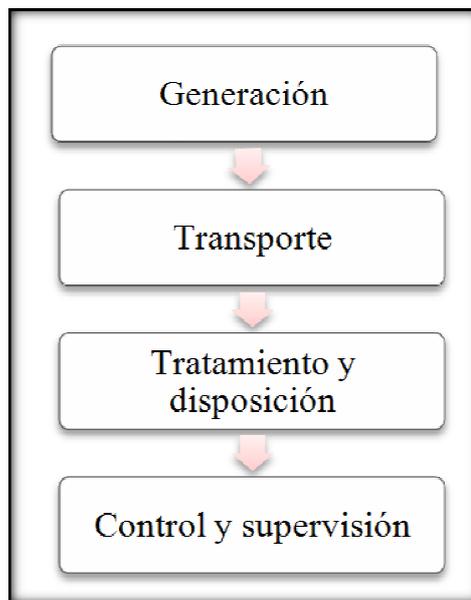
El manejo irresponsable de los residuos peligrosos puede contaminar totalmente un ambiente, es decir, alterar y crea condiciones perjudiciales para la salud de todas las personas directa e indirectamente relacionadas con este medio.

En el campo automotor existen diversos materiales y sustancias consideradas como tóxicas y que son utilizadas en la gran mayoría de talleres de mantenimiento y reparación automotriz, por ejemplo; las características de toxicidad que presenta un anticongelante o líquido de frenos, hacen necesario establecer y cumplir con una serie de parámetros adecuados respecto a su manipulación, con el fin de impedir el derrame

de estas sustancias en el suelo o en drenajes e igualmente para el apropiado uso o almacenamiento de sus envases vacíos.

Por esta y otras razones es indispensable que el manejo de los residuos que se generen en el Laboratorio de Bombas de Inyección Diesel y Centro de Mantenimiento y Reparación Automotriz Diesel denominado ENGINE TRUCK´S se realice de acuerdo al sistema de manejo de residuos mostrado en la siguiente Figura 85.

Figura 85. Sistema de manejo de residuos



Fuente: Autor

- A. *Generación.* Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material. Los residuos que se generan dentro de las actividades diarias de un taller de mantenimiento y reparación de vehículos se clasifican como peligrosos y no peligrosos. La Tabla 105 puntualiza estos tipos de residuos.

Tabla 105. Clasificación de residuos

GENERACIÓN DE RESIDUOS	
Peligrosos	No peligrosos
<ul style="list-style-type: none"> - Aceites Usados. - Grasas. - Solventes en Guaipes. - Baterías. - Filtros de Aceite. - Filtros de Combustible. - Refrigerantes. - Líquido de Frenos. - Líquidos desengrasantes. - Líquidos antioxidantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Papel. - Cartón. - Plásticos. - Maderas. - Cauchos. - Bandas. - Filtros de Aire. - Chatarra de Hierro. - Repuestos defectuosos.

Fuente: Autor

- *Residuos no peligrosos.* Para lo referente a los residuos no peligrosos se deberá contar con tanques de almacenamiento para cada tipo de residuos, estos habrán de estar debidamente etiquetados y ubicados en cada una de las áreas de recolección de desechos o de generación de los mismos, algunas de las características para tener en cuenta respecto a la selección de los tanques, son: material resistente a la oxidación, humedad y a su contenido, etc. El área de recolección y almacenamiento de la chatarra, debe disponer como mínimo de las siguientes características:
 - Techo adecuado, es decir, de acuerdo a las necesidades.
 - Facilidad de acceso o maniobras de carga y descarga.
 - Disponer de un bien elaborado plan de control de incendios, acorde a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos.
 - Etiquetar cada uno de los tanques de almacenamiento utilizando cintas fijas o placas permanentes con designaciones como: “CHATARRA PLÁSTICA”, “CHATARRA METÁLICA”, entre otros.

Figura 86. Clasificación de desechos



Fuente: <http://gestionintegralresiduos.blogspot.com/2010/03/almacenamiento-y-separacion-de-los.html>

- *Residuos peligrosos.* Para el caso de los residuos peligrosos su almacenamiento deberá ser en tanques adecuadamente identificados, señalizados y protegidos de la lluvia, en estos no se ubicaran desechos sólidos como: filtros, pernos, cauchos entre otros, además el área destinada para su almacenamiento deberá cumplir como mínimo con las siguientes características:
 - Disponer de techo.
 - Presentar facilidad de acceso y maniobras de carga y descarga.
 - El piso deberá ser necesariamente impermeabilizado con la finalidad de evitar infiltraciones en el suelo.
 - No deberá contar con ninguna conexión al sistema de alcantarillado o a un cuerpo de agua.
 - Disponer de un bien elaborado plan de control de incendios, acorde a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos.
 - Etiquetar cada uno de los tanques de almacenamiento utilizando cintas fijas o placas permanentes con designaciones como: “ACEITE USADO”, “SÓLIDOS”, entre otros.

Figura 87. Ejemplo de ubicación de recipientes para el manejo de desechos



Fuente: http://www.tec.cr/sitios/Docencia/quimica/cipa/Paginas/desechos_madi.aspx

- B. *Transporte.* Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- C. *Tratamiento y disposición.* El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.
- D. *Control y supervisión.* Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas.

CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Se determinó que el mercado potencial más conveniente para orientar la selección de los diferentes servicios relacionados con mecánica sean la reparación y calibración de bombas de inyección diesel, la reparación de turbo cargadores, el diagnóstico y sustitución de elementos eléctricos y de igual manera se pudo establecer el mercado potencial para aquellos elementos relacionados con la electrónica automotriz como limpieza, calibración y comprobación de inyectores diesel y diagnóstico computarizado de fallas y averías del automotor.

Se eligió un equipamiento de acuerdo con las necesidades impuestas por los servicios seleccionados a ofertar, a través de entrevistas formales con expertos en talleres, equipos y laboratorios diesel de las principales empresas distribuidoras de equipos y laboratorios del país, conformé a esto se determinó que tipo de infraestructura es la más conveniente para prestar dichos servicios en función del tipo de equipamiento y de las dimensiones particulares de los vehículos a diesel que se pretende atender.

Se elaboró el análisis financiero correspondiente al proyecto y en base a los siguientes resultados de la evaluación: VAN: 17.804,58 USD, TIR: 20,03%, TMAR: 15,71% y B/C: 1,9. Se define al Proyecto como financieramente viable y atractivo para el principal y único inversionista, el mismo que comenzara a recibir utilidades a partir del primer año de funcionamiento.

Como complemento al estudio técnico y económico del proyecto se realiza una propuesta de seguridad industrial, higiene y control ambiental, mediante señales de seguridad y equipos de protección individual para evitar accidentes e incidentes del personal en cada una de las áreas directa e indirectamente relacionadas con los trabajos realizados, especialmente para el área correspondiente al laboratorio de sistemas de

inyección y del taller automotriz e igualmente proporcionan directrices y lineamientos adecuados para empezar a preocuparse por los residuos resultantes del proceso de mantenimiento y reparación automotriz.

8.2 Recomendaciones

Ofrecer servicios complementarios de mecánica y electrónica automotriz con la finalidad de brindar un servicio completo tanto de mantenimiento como de reparación automotriz diesel.

Renovar los diferentes equipos, máquinas y herramientas especiales conforme a las nuevas necesidades y avances tecnológicos del campo automotor, además capacitar continuamente al personal de acuerdo con estos nuevos requerimientos.

Invertir en la elaboración del proyecto y considerar una ampliación de la capacidad productiva del mismo.

Poner en práctica de manera inmediata y adecuada de la propuesta de seguridad industria, higiene y control ambiental con la finalidad de reducir los riesgos que afectan al personal y al medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Tránsito. 2011.*Suspensión de Trámites Administrativos.* Quito, Distrito Metropolitano : s.n., 2011.

ANDRINO, Juan. 2011.*Mecánica y entretenimiento simple del automóvil.* Madrid : Santillana, 2011. pág. 80.

Asamblea Nacional del Ecuador. 2012.*Reglamento General de La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.* Quito : Editorial Jurídica, 2012.

INGENIERÍA QUÍMICA.ORG. 2008. Diseño de los procesos. *Diseño de los procesos.* [En línea] 18 de 05 de 2008. [Citado el: 22 de 08 de 2013.] <http://www.ingenieriaquimica.org/disen-procesos>.

MUÑOS, Martín. 2001.*Diseño de distribución en planta de una empresa.* Buenos Aires : s.n., 2001. págs. 23-26.

NTE INEN 739. 1987. Extitores portátiles. inspección, mantenimiento y recarga. Quito, Pichincha, Ecuador : Editorial INEN, 09 de enero de 1987.

ROJAS, Leonardo. 2002.*Inepac Capacitación Mecánica Automotriz. 2.* Madrid : s.n., 2002. pág. 102.