



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES
(TECNICENTRO) EN LA CIUDAD EL CARMEN PROVINCIA DE
MANABÍ”**

CARRERA RAMOS EVELYN NATHALY

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

Junio, 13 de 2013

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

CARRERA RAMOS EVELYN NATHALY

Titulada:

**“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
PRESTADORA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES (TECNICENTRO) EN LA
CIUDAD EL CARMEN PROVINCIA DE MANABÍ”**

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

INGENIERO INDUSTRIAL

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

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Gloria Miño.
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Marcelino Fuertes.
ASESOR DE TESIS

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: EVELYN NATHALY CARRRERA RAMOS

TÍTULO DE LA TESIS: “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES (TECNICENTRO) EN LA CIUDAD EL CARMEN PROVINCIA DE MANABÍ”

Fecha de Examinación: Junio 13, de 2013.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán G. (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Gloria Miño. (DIRECTORA DE TESIS)			
Ing. Marcelino Fuertes. (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.

f) Ing. Marco Santillán G.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

Ing. GLORIA MIÑO, Ing. MARCELINO FUERTES, en su orden Directora y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por la señorita Egresada: **CARRERA RAMOS EVELYN NATHALY**.

CERTIFICAN:

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Gloria Miño.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marcelino Fuertes
ASESOR DE TESIS

DERECHOS DE AUTORÍA

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

Evelyn Nathaly Carrera Ramos

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico principalmente a mis queridos padres, **Manuel Carrera** mi padre el cual admiro por su preocupación y alegría a cada momento **Cecilia Ramos** mi madre la cual admiro por su esfuerzo y dedicación, pilares fundamentales para cumplir esta meta.

A mis hermanos **José, Javier, Santiago Carrera Ramos** por su apoyo y comprensión durante esta etapa de mi vida, a mis queridos sobrinos **Maelito y Kevin** a **Ronald Pilataxi** por su comprensión y alegría, a mis primos en especial a **Giovanni Carrera** que siempre me apoyando y demás familiares que contribuyeron para que esto sea posible.

Cómo olvidarme de mis amigos **Diana, Magali, Paulina, Silvana, Anita, Cristian, Alejandro, y Gonzalo**, con quienes nos apoyamos incondicionalmente y compartí únicos e inolvidables momentos.

A **DIOS** por crearnos.

Nathaly Carrera

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos fuerzas y permitirnos luchar a cada momento de la vida. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial, por guiarme en nuestra vida estudiantil, para lograr obtener una profesión y ser personas útiles a la sociedad. A la Ingeniera Gloria Miño en calidad de Directora e Ingeniero Marcelino Fuertes en calidad de Asesor quienes con sus conocimientos supieron guiarme en el desarrollo del presente trabajo y culminación.

Y en especial para familiares, amigos, compañeros y personas que me apoyaron desinteresadamente para culminar con éxito esta etapa de mi vida, la cual anhelaba con gran ahincó.

Nathaly Carrera

CONTENIDO

	Pág.
1. GENERALIDADES	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	2
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	2
2. BASE CONCEPTUAL TEÓRICA	
2.1 Empresas de servicios	3
2.2 Centro de servicio automotriz	3
2.3 Estudio de mercado	3
2.3.1 <i>Objetivos del estudio de mercado</i>	4
2.4 Ingeniería del proyecto	4
2.5 Tecnología	4
2.6 Procesos productivos	4
2.7 Infraestructura	5
2.7.1 <i>Determinación de necesidades de insumos</i>	5
2.8 Estudio técnico	5
2.8.1 <i>Tipos de distribución</i>	6
2.9 Alineación	7
2.10 Balanceo	10
2.11 Neumáticos	11
2.12 Talleres mecánicos	13
2.13 Organización de un taller	13
2.13.1 <i>Espacio del local</i>	14
2.13.2 <i>Condiciones del entorno en talleres</i>	17
2.13.3 <i>Orden y limpieza</i>	17
2.13.4 <i>Tipos de herramientas manuales</i>	18
2.14 Ergonomía	20
2.14.1 <i>Beneficios de la ergonomía</i>	21
2.14.2 <i>Diseño ergonómico de puestos de trabajo</i>	21
2.14.3 <i>Uso de ciclos de trabajo-reposo intermitentes, frecuentes y corto</i>	22
2.14.3.1 <i>Pausas activas</i>	22
2.14.4 <i>Diseño de estaciones de trabajo, herramientas y equipo</i>	22

2.14.5	<i>Antropometría y diseño</i>	23
2.14.6	Localizar todas las herramientas y materiales dentro del área.	24
2.14.7	<i>Localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales</i>	24
2.14.8	<i>Método de REBA</i>	25
3.	ANÁLISIS DE MERCADO	
3.1	Perspectiva de la investigación	27
3.2	Análisis de mercado	27
3.3	Análisis del entorno	28
3.3.1	<i>Ambiente socio político</i>	28
3.3.2	<i>Ambiente económico</i>	28
3.3.3	<i>Ambiente cultural</i>	28
3.3.4	<i>Factores naturales</i>	28
3.3.5	<i>Ambiente jurídico laboral</i>	28
3.4	Análisis de micro-entorno	29
3.4.1	<i>Barreras de entrada</i>	29
3.4.2	<i>Servicios sustitutos o complementarios</i>	29
3.4.3	<i>Proveedores</i>	30
3.4.4	<i>Clientes</i>	30
3.5	Objetivos de la investigación de mercado	30
3.5.1	<i>Objetivo general</i>	30
3.5.2	<i>Objetivos específicos</i>	30
3.6	Procesos de investigación de mercados	30
3.6.1	<i>Fase de la investigación</i>	30
3.6.2	<i>Fuente de información</i>	30
3.6.3	<i>Calculo de la muestra</i>	31
3.7	Aplicación del instrumento	32
3.7.1	<i>Diseño de la investigación</i>	32
3.8	Resultados de la encuestas	33
3.8.1	<i>Primera pregunta</i>	34
3.8.2	<i>Segunda pregunta</i>	34
3.8.3	<i>Tercera pregunta</i>	35
3.8.4	<i>Cuarta pregunta</i>	35
3.8.5	<i>Quinta pregunta</i>	36
3.8.6	<i>Sexta pregunta</i>	36
3.8.7	<i>Séptima pregunta</i>	37
3.8.8	<i>Octava pregunta</i>	37

3.8.9	<i>Novena pregunta</i>	38
3.8.10	<i>Décima pregunta</i>	39
3.9	Características del servicio	39
3.10	Análisis de la demanda	40
3.10.1	<i>Demanda histórica</i>	40
3.10.2	<i>Proyección de la demanda</i>	40
3.10.3	<i>Cálculo de la demanda proyectada</i>	40
3.11	Análisis de la oferta	42
3.11.1	<i>Oferta</i>	42
3.11.2	<i>Estudio de la oferta histórica</i>	42
3.11.3	<i>Proyección de la oferta</i>	42
3.12	Demanda insatisfecha	44
3.13	Plan de marketing	45
3.13.1	<i>Segmentación de mercado</i>	45
3.14	Posicionamiento	46
3.15	Estrategia competitiva	46
3.16	Ciclo de vida del servicio	46
3.17	Marketing mix 4 p's	47
3.17.1	<i>Producto</i>	47
3.17.1.1	<i>Alineación de suspensión</i>	47
3.17.1.2	<i>Balanceo de llantas</i>	48
3.17.1.3	<i>Vulcanización de llantas con nitrógeno</i>	48
3.17.1.4	<i>Cambio de aceite</i>	49
3.17.1.5	<i>Lubricantes y aditivos</i>	50
3.17.2	<i>Precio</i>	50
3.17.3	<i>Promoción</i>	50
3.17.3.1	<i>Publicidad</i>	50
3.17.3.2	<i>Estrategias promoción</i>	50
3.17.4	<i>Plaza</i>	52
3.17.4.1	<i>Canal de distribución</i>	52
4.	ESTUDIO TÉCNICO	
4.1.	Localización de la planta	53
4.2	Ingeniería del proyecto	54
4.2.1	<i>Descripción de procesos</i>	54
4.2.2	<i>Cálculo de la mano de obra requerida</i>	56
4.3	Selección de la maquinaria y equipos	57

4.3.1.	<i>Alineador de dirección</i>	57
4.3.2	<i>Desmontadoras</i>	59
4.3.3	<i>Equilibradora electrónica</i>	60
4.3.4	<i>Gato hidráulico de tijera</i>	61
4.3.5	<i>Tamaño de la planta</i>	62
4.4	Distribución de la planta	64
4.5	<i>Tipo de distribución</i>	65
4.6	Planteamiento de distribuciones parciales	66
4.7	Diagrama de proximidad	70
4.8	Diagrama chitefol	70
4.9	Superficie total de la empresa	70
4.9.1	<i>Determinación de las áreas de trabajo</i>	70
4.10	Análisis ergonómico	72
4.10.1	<i>Aplicación del método REBA</i>	73
5.	ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA	
5.1.	Identificación de la empresa	100
5.1.1	<i>Datos generales</i>	100
5.2	Organización legal	100
5.2.1	<i>Normativa nacional</i>	100
5.2.2	<i>Normativa local</i>	101
5.3	Conformación jurídica	101
5.3.1	<i>Requisitos en la superintendencia de compañías</i>	101
5.3.2	<i>Requisitos para obtener el RUC</i>	102
5.3.3	<i>Requisitos para obtener el permiso del cuerpo de bomberos</i>	102
5.3.4	<i>Requisitos para obtener la patente municipal</i>	103
5.3.5	<i>Requisitos para obtener calificación patronal en el IIES</i>	103
5.4	Organización administrativa	103
5.4.1	<i>Descripción de la empresa</i>	103
5.4.2	<i>Misión</i>	104
5.4.3	<i>Visión</i>	104
5.4.4	<i>Organigrama estructural</i>	104
5.4.5	<i>Organigrama funcional</i>	104
5.4.6	<i>Rol de pagos</i>	107
5.5	Análisis foda	108
5.5.1	<i>Fortalezas</i>	108
5.5.2	<i>Oportunidades</i>	108

5.5.3	<i>Debilidades</i>	108
5.5.4	<i>Amenazas</i>	109
6.	ESTUDIO FINANCIERO	
6.1.	Costos	110
6.1.1	<i>Costos de producción</i>	110
6.1.2	<i>Costos de suministros y servicios</i>	111
6.1.3	<i>Costos de mano de obra directa</i>	111
6.1.4	<i>Costos de mano de obra indirecta</i>	111
6.1.5	<i>Costos de otros materiales</i>	111
6.1.6	<i>Mantenimiento</i>	112
6.1.7	<i>Depreciaciones</i>	112
6.1.8	<i>Presupuestos costo de producción</i>	113
6.2	Gastos	114
6.2.1	<i>Presupuesto gastos de administración</i>	114
6.2.2	<i>Presupuesto gasto de ventas</i>	115
6.2.3	<i>Costos totales de operación de la empresa</i>	115
6.3	Inversiones	116
6.3.1	<i>Activos fijos</i>	116
6.3.1.1	<i>Activos fijos operativos</i>	116
6.3.1.2	<i>Activos fijos de administración-ventas</i>	118
6.3.1.3	<i>Activos diferidos</i>	119
6.3.2	<i>Depreciación y amortización</i>	120
6.3.2.1	<i>Depreciaciones activo fijo operativo</i>	120
6.3.2.2	<i>Amortización activos diferidos</i>	120
6.4	Determinación del capital de trabajo	121
6.5	Fuentes de financiamiento	122
6.5.1	<i>Amortización del crédito</i>	123
6.6	Determinación del precio unitario	124
6.7	Determinación del punto de equilibrio	126
6.7.1	<i>Método algebraico (para conocer el número de unidades)</i>	127
6.7.2	<i>Método gráfico</i>	127
6.7.3	<i>Determinación del punto de equilibrio</i>	128
6.8	Determinación de ingresos	129
6.9	Balance inicial	130
7.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	

7.1	Evaluación financiera	133
7.1.1	<i>Flujo de caja</i>	133
7.1.2	<i>Determinación del VAN (Valor Actual Neto)</i>	137
7.1.3	<i>Determinación de la TIR (Tasa Interna de Retorno)</i>	138
7.1.4	<i>Período de recuperación</i>	139
7.2	Plan de manejo ambiental (PMA)	140
7.2.1	<i>Introducción</i>	140
7.2.2	<i>Objetivo</i>	140
7.2.3	<i>Alcance</i>	140
7.2.4	<i>Responsabilidad</i>	140
7.2.5	<i>Procedimiento</i>	140
7.2.6	<i>Metodología de evaluación</i>	141
7.2.7	<i>Indicadores</i>	141
7.2.8	<i>Operación</i>	142
7.3	Plan de prevención y mitigación <i>de impactos</i>	145
7.3.1	<i>Medidas preventivas</i>	145
7.3.1.1	<i>Especificaciones para almacenar combustibles y otros productos químico</i>	145
7.4	Plan de contingencias y riesgos	146
7.4.1	<i>Manejo de desechos especiales o peligrosos</i>	146
7.5	Plan de capacitación ambiental	147
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
8.1	Conclusiones	149
8.2	Recomendaciones	150

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.	
1	Vehículos matriculados en la ciudad El Carmen	31
2	Resumen octava pregunta	38
3	Demanda histórica del parque automotor de la ciudad El Carmen	40
4	Demanda histórica 2008-2011	40
5	Resultados demanda proyectada	41
6	Demanda proyectada	41
7	Oferta histórica del parque automotor de la ciudad El Carmen	42
8	Oferta histórica 2008-2011	43
9	Resultados oferta proyectada	43
10	Oferta proyectada	43
11	Demanda insatisfecha	44
12	Prensa escrita	51
13	Resumen de costos de marketing	52
14	Método cualitativo por puntos	54
15	Requerimiento de mano de obra	57
16	Datos técnicos	58
17	Medidas	58
18	Datos técnicos	60
19	Costos de la maquinaria	62
20	Costos de herramientas	62
21	Capacidad de producción	63
22	Producción proyectada a 8 años	63
23	Áreas o puestos de trabajo	66
24	Cuadro de doble entrada inflado con nitrógeno	66
25	Cuadro de doble entrada balanceo	67
26	Cuadro de doble entrada alineación	67
27	Cuadro de doble entrada cambio de aceite	68
28	Tabla triangular inflada con nitrógeno	68
29	Tabla triangular balanceo	68
30	Tabla triangular alineación	69

31	Tabla triangular cambio de aceite	69
32	Tabla triangular venta neumáticos, inflado nitrógeno, balanceo, alineación, cambio aceite	69
33	Suma de los movimientos ponderados	70
34	Resumen de los movimientos	70
35	Áreas de trabajo con dimensión requerida	71
36	Puntuación del trabajo en el escritorio del área de oficinas	73
37	Valoración para el grupo A	74
38	Puntuación para la carga o fuerzas	74
39	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	74
40	Valoración para el grupo B	75
41	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	75
42	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	76
43	Puntuación del tipo de actividad muscular	76
44	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	77
45	Puntuación del trabajo en la bodega de herramientas	77
46	Valoración para el grupo A	78
47	Puntuación para la carga o fuerzas	78
48	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	79
49	Valoración para el grupo B	79
50	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	80
51	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	80
52	Puntuación del tipo de actividad muscular	81
53	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	81
54	Puntuación del trabajo en la cambio de aceite	82
55	Valoración para el grupo A	83
56	Puntuación para la carga o fuerzas	83
57	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	83
58	Valoración para el grupo B	84
59	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	84
60	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	85
61	Puntuación del tipo de actividad muscular	85

62	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	86
63	Puntuación del trabajo vulcanizado	86
64	Valoración para el grupo A	87
65	Puntuación para la carga o fuerzas	87
66	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	88
67	Valoración para el grupo B	88
68	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	89
69	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	89
70	Puntuación del tipo de actividad muscular	90
71	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	90
72	Puntuación del trabajo balanceo	91
73	Valoración para el grupo A	91
74	Puntuación para la carga o fuerzas	92
75	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	92
76	Valoración para el grupo B	92
77	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	93
78	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	93
79	Puntuación del tipo de actividad muscular	94
80	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	94
81	Puntuación del trabajo alineación	95
82	Puntuación del trabajo alineación	96
83	Puntuación para la carga o fuerzas	96
84	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	96
85	Valoración para el grupo B	97
86	Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas	97
87	Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	98
88	Puntuación del tipo de actividad muscular	98
89	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	98
90	Acciones a tomar para mejor ambiente de trabajo	99
91	Rol de pagos	107
92	Costos insumos directos	110
93	Suministros y servicios	111

94	Costos de mano de obra directa	111
95	Costos de mano de obra indirecta	111
96	Costos de otros materiales	112
97	Costos de mantenimiento	112
98	Depreciaciones para la maquinaria y herramientas	113
99	Costos de producción	113
100	Gastos de sueldos administrativos	114
101	Depreciaciones de muebles de oficina	114
102	Depreciaciones de equipo de cómputo	114
103	Gastos de administración	115
104	Gastos de ventas	115
105	Costos totales de operación	115
106	Inversión maquinaria y equipo	116
107	Herramientas	117
108	Terreno y obras civiles	117
109	Otros activos operacionales	117
110	Activos fijos operacionales	118
111	Inversión en muebles y enseres	118
112	Activos fijos administrativos	118
113	Activo diferido	119
114	Total de inversiones	119
115	Depreciación activo fijo operativos	120
116	Amortización activos diferidos	121
117	Capital de trabajo	122
118	Fuentes de financiamiento	123
119	Amortización del crédito	124
120	Costo de venta total	125
121	Precios de cada producto	126
122	Determinación de costos fijos y variables	126
123	Resumen de costos fijos y variables	127
124	Costos fijos y variables	128
125	Resumen del punto de equilibrio	128

126	Puntos de equilibrio de los servicios	129
127	Ingresos	130
128	Balance inicial	131
129	Resumen de costos y gastos	132
130	Estado de pérdidas y ganancias	133
131	Flujo de caja	135
132	Determinación del VAN	138
133	Determinación de la TIR	138
134	TIR	139
135	Período de recuperación	139
136	Límites máximos permisibles de ruido	143

LISTA DE FIGURAS

	Pág.	
1	Esquema del estudio de ingeniería	6
2	Avance	8
3	Caída	8
4	Convergencia	9
5	Volante centrado	9
6	Balanceo	11
7	Balanceo	11
8	Medidas antropométricas a tomar en el cuerpo humano	22
9	Áreas operativas de la simetría bilateral del cuerpo humano en planta	24
10	Localización fija en tablero de herramientas	24
11	Primera pregunta	34
12	Segunda pregunta	35
13	Tercera pregunta	35
14	Cuarta pregunta	36
15	Quinta pregunta	36
16	Sexta pregunta	37
17	Séptima pregunta	37
18	Octava pregunta	38
19	Novena pregunta	39
20	Décima pregunta	39
21	Gráfica de la demanda	42
22	Gráfica de la oferta proyectada	44
23	Gráfica de la demanda insatisfecha	45
24	Ciclo de vida del servicio	47
25	Procedimiento de alineación	49
26	Canal corto	52
27	Mapa de la ciudad	53
28	Oficina de ventas	54
29	Inflado con nitrógeno	55
30	Balanceo	55
31	Balanceo	56
32	Alineadores de dirección	57
33	Ruedas	58
34	Alineador	58

35	Desmontador automáticas	59
36	Equilibradora electrónica	60
37	Gato hidráulico de tijera	61
38	Organigrama estructural	105
39	Organigrama funcional	105
40	Punto de equilibrio	129
41	VAN	139

LISTA DE ABREVIACIONES

SAE	Sociedad de ingenieros de automoción
IEA	International Ergonomics Association
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
FENAPROPE	Federación Nacional de Productores del Plátano del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca
BNF	Banco Nacional de Fomento
LCD	Display gráfico retro iluminado de cristal líquido
VGA	Video GraphicsArray
RUC	Registro Único de Contribuyentes
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
VPN	Valor presente neto
PMA	Plan de manejo ambiental
PQS	Polvo químico seco

SIMBOLOGÍA

V.U	Valor unitario	USD
V.T	Valor total	USD
VA	Valor de adquisición	USD
VR	Valor residual	USD
VU	Vida útil	Años
DEP	Cálculos de las depreciaciones	USD
AC	Activo circulante	USD
PC	Pasivo circulante	USD
IS	Interés simple	USD
C	Capital	USD
T	Tiempo – plazo	Años
I	Tasa de interés	USD
CT	Costo total	USD
IT	Ingreso total	USD
CF	Costo fijo	USD
CV	Costo de producción variable unitario	USD
P	Precio	USD
X	Número de unidades que se debe vender	U
VAN	Valor actual neto	USD
TIR	Tasa interna de retorno	%
Io	Inversión inicial	USD
F1	Flujo del primer período	USD
F2	Flujo del segundo período	USD
Fn	Flujo del último período	USD

LISTA DE ANEXOS

- A** Modelo de encuesta realizada
- B** Diagramas de proceso tipo material
- C** Selección de la maquinaria y equipos.
- D** Determinación de puestos de trabajo.
- E** Layout de la planta TECNICENTRO.
- F** Diagramas de recorrido.
- G** Secuencia método REBA “Análisis Ergonómico”
- H** Información de la Corporación Financiera Nacional.

RESUMEN

Se ha desarrollado el Estudio Técnico – Económico para la Creación de un Taller de Servicios Automotrices (TecnicoCentro) en la ciudad de El Carmen, Provincia de Manabí, determinándose la demanda insatisfecha, localización, tamaño y distribución del taller y la comprobación de la viabilidad y factibilidad del mismo.

El taller prestará servicios tales como: Alineación, Balanceo y llenado de neumáticos con nitrógeno, con maquinaria de última tecnología que facilitará la prestación de todos los servicios automotrices con excelente calidad. En el estudio de mercado se logró determinar una amplia demanda insatisfecha para la creación del proyecto. Se analizó la ubicación del taller, determinándose como el lugar óptimo para la localización el km 34 ubicado a dos cuadras del nuevo hospital del IESS de la ciudad de El Carmen, como punto estratégico y comercial.

Se estableció la ingeniería del proyecto utilizando diagramas de proceso tipo material, diagramas de recorrido y análisis de tiempos y movimientos a través del planteamiento de distribuciones parciales.

Se determinó un ingreso en el año 2013 de \$ 111.546,45 y utilidades en el año 2013 de \$ 11.776,41. El estudio financiero arrojó indicadores como el VAN en 184.458,32 y el TIR en el 51.81 %.

Los indicadores económicos establecidos por período de recuperación en años demostraron la factibilidad y viabilidad del presente proyecto.

Se recomienda implementar el Plan de Manejo Ambiental motivo de este estudio, así como aplicar Normas de Seguridad en la industria, para cumplir toda la Normativa Nacional

ABSTRACT

It has developed the Technical Study - Budget for the Creation of a Workshop Automotive Service (Tecnicentro) in the town of El Carmen, Province of Manabí, determining unmet demand, location, size and layout of the workshop and testing its possibility and feasibility to create this project.

The workshop will provide services such as: Alignment, balancing and nitrogen tire filling with latest technology machinery to facilitate the provision of all automotive services with excellent quality. In a market study it was determined a large unmet demand for the creation of the project. It was analyzed the location of the workshop, determined as the optimal place, as the 34 km located two blocks from the new hospital IESS city of El Carmen, as a strategic and commercial point.

The engineering project was established using process diagrams, flow charts and time and motion analysis through partial distributions approach.

It was determined an income in 2013 of \$ 111,546.45 and profits in 2013 of \$ 11,776.41. The financial study showed indicators such as VAN in 184,458.32 and the TIR in 51.81%.

The economic indicators established by year recovery period demonstrated the feasibility and viability of this project.

It is recommended to implement the Environmental Management Plan purpose of this study, as well as applying security standards in the industry, to meet all the National Standards.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Las fuentes económicas del Ecuador se basa en la exportación de petróleo, sin embargo las diferentes industrias y las empresas de servicios como es una de ellas, servicios automotrices se encuentran en auge ya que el parque automotor ha tenido un incremento considerable en los últimos años.

La provincia de Manabí no está exenta del crecimiento del parque automotor y por tal razón existen ciudades y cantones como la ciudad El Carmen que no cuentan con centros automotrices (Tecnicoentro) especializados con tecnología de punta que estén acorde a la modernidad de los vehículos los cuales abastezcan la demanda de estos servicios.

Actualmente existen aproximadamente 2 talleres de mantenimiento automotriz con tecnología y estructuras artesanales dedicadas a reparaciones y calibraciones generales de sistema electromecánico y afines, que no garantiza la calidad de su labor en beneficio de los clientes.

1.2 Justificación

El incremento de vehículos y unidades de transporte ha sido considerable en la ciudad El Carmen, tomando en cuenta que los vehículos que necesitan de este servicio tienen que viajar hasta la ciudad de Santo Domingo, es precisamente esta una de las principales problemáticas que existe actualmente en este mercado, la demanda insatisfecha que hay tanto por calidad como por cantidad de servicios. Por esta razón este proyecto pretende cubrir aquellas necesidades en el área del transporte en la ciudad El Carmen y sus alrededores.

Con el presente trabajo se elaborará el “Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa prestadora de servicios automotrices (tecnicoentro) en la ciudad El Carmen provincia de Manabí”, con lo cual se pretende contribuir al desarrollo de la ciudad, brindando una atención técnica especializada, que no solo traerá beneficios a sus

propietarios, sino que abrirá nuevas plazas de trabajo con efectos multiplicadores para la economía local.

Al hacer uso de un servicio de esta magnitud con maquinarias y personal adecuado podrá encontrar la solución a sus problemas de alineación, balaceo y cambio de neumáticos, a su vez podrá complementar este servicio brindándole a sus llantas una mayor vida útil inflándolas con nitrógeno ya que datos comprobados muestran que la prolongación de la vida útil de la llanta oscila entre el 25% y 30%, son múltiples beneficios que aporta el nitrógeno sobre todo a los vehículos que tienen que recorrer largas distancias día a día.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Elaborar un proyecto de factibilidad para la creación de una empresa prestadora de servicios automotrices (Tecnicoentro) en la ciudad el Carmen provincia de Manabí.

1.3.2 *Objetivos específicos.*

Identificar la oferta, demanda y demanda insatisfecha a través del estudio de mercado.

Definir el estudio técnico del proyecto.

Diseñar la ingeniería del proyecto.

Elaborar el estudio económico del proyecto.

Evaluar la viabilidad financiera y ambiental del proyecto.

CAPÍTULO II

2. BASE CONCEPTUAL TEÓRICA

2.1 Empresas de servicios [1]

Sector servicios o sector terciario es el sector económico que engloba todas aquellas actividades económicas que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población.

Incluye subsectores como comercio, transportes, comunicaciones, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los preste el estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, atención a la dependencia), etc.

2.2 Centro de servicio automotriz

Lugar en que se desarrolla más intensamente una actividad determinada. Actividad llevada a cabo por la administración o, bajo un cierto control y regulación de esta, por una organización, especializada o no, y destinada a satisfacer necesidades de la colectividad, de auto y motriz Aplicable a vehículos de tracción mecánica.

2.3 Estudio de mercado [2]

“Entendemos por mercado, el lugar en que asisten las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar la transacción de bienes y servicios a un determinado precio”

Comprende todas las personas, hogares, empresas e instituciones que tiene necesidades a ser satisfechas con los productos de los ofertantes. Son mercados reales los que consumen estos productos y mercados potenciales los que no consumiéndolos aún, podrían hacerlo en el presente inmediato o en el futuro.

Se pueden identificar y definir los mercados en función de los segmentos que los conforman esto es, los grupos específicos compuestos por entes con características homogéneas. El mercado está en todas partes donde quiera que las personas cambien bienes o servicios por dinero. En un sentido económico general, mercado es un grupo de compradores y vendedores que están en un contacto lo suficientemente próximo para las

transacciones entre cualquier par de ellos, afecte las condiciones de compra o de venta de los demás.

2.3.1 *Objetivos del estudio de mercado.* El objetivo del estudio de mercado es, estimar con la máxima aproximación posible la cantidad de bienes o servicios que la comunidad está dispuesta a adquirir a un precio y a un periodo determinado de tiempo.

Un conocimiento de mercado permitirá además.

- Verificar que existe un mercado potencial insatisfecho y que es viable desde el punto de vista operativo.
- Demostrar que tecnológicamente es posible producirlo una vez que se verifiquen que no existe impedimento alguno en el abasto de todos sus insumos necesarios para la producción.
- Demostrar que es económicamente rentable llevar a cabo su realización.
- Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.
- Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos.

2.4 Ingeniería del proyecto [3]

Comprende los aspectos técnicos y de infraestructura que permitan el proceso de fabricación del producto o la prestación del servicio.

2.5 Tecnología

Consiste en definir el tipo de maquinarias y equipos que serán necesarios para poder fabricar el producto o la prestación del servicio, por ejemplo en el caso de una empresa metal mecánica tenemos las máquinas de soldar, máquinas de cortar metal, etc.

2.6 Procesos productivos

En toda actividad productiva existen procesos que permiten llevar a cabo la producción de un producto de una manera eficiente que permite un flujo constante de la materia prima, eficiencia en el uso del tiempo, orden, etc. Por tal motivo es importante diseñar los subprocesos dentro del proceso de producción de tal manera que pueda darse un proceso óptimo en la fabricación del producto. O la prestación del servicio.

2.7 Infraestructura

Todo proceso de fabricación o de prestación de servicios se realiza en un lugar físico y dicho lugar debe responder a las necesidades de los procesos que allí se van a realizar, en tal sentido establecer las características del local o de la infraestructura en donde se van a llevar estos procesos de producción o de prestación de servicios, para lo cual se tiene que considerar:

- El área del local
- Las características del techo, la pared y de los pisos
- Los ambientes
- La seguridad de los trabajadores (ventilación, lugares de salida ante posibles accidentes o desastres naturales).

2.7.1 Determinación de necesidades de insumos. En todo proceso productivo el uso de materia prima o de insumos que permitan llevar a cabo el proceso de fabricación del producto es necesario y en todo proceso de planeación es importante prever y por consiguiente determinar las necesidades de insumos durante el horizonte temporal del proyecto, va a depender de los insumos que se empleen en la fabricación del producto en cuanto a variedad y cantidad, sumado a ello la política de inventarios para insumos que en la empresa se puedan establecer (proyecto). Ver figura 1.

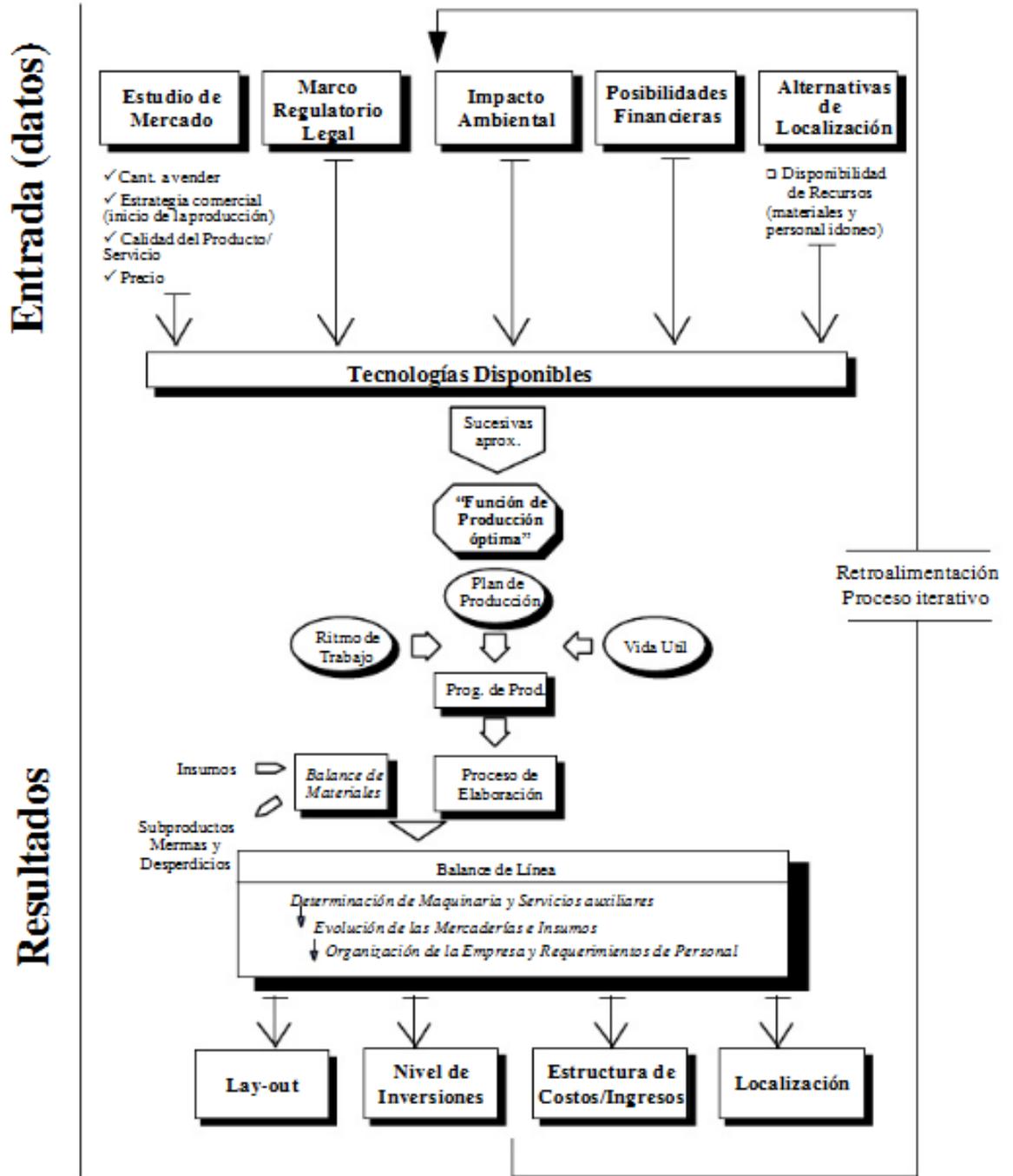
2.8 Estudio técnico

En el estudio técnico se analizan elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto y/o proceso que se desea implementar, para ello se tiene que hacer la descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar todos los requerimientos para hacerlo funcional.

De ahí la importancia de analizar el tamaño óptimo de la planta el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que se tendrá para no arriesgar a la empresa en la creación de una estructura que no esté soportada por la demanda.

Finalmente con cada uno de los elementos que conforman el estudio técnico se elabora un análisis de la inversión para posteriormente conocer la viabilidad económica del mismo.

Figura 1. Esquema del estudio de Ingeniería



Fuente: Texto Básico Formulación y Evaluación de Proyectos

2.8.1 Tipos de distribución

Distribución por línea o por producto. Las máquinas y puestos de trabajo están distribuidos según el diagrama de operaciones del proceso del producto que se fabrica, la maquinaria es especial y se utiliza mano de obra no calificada.

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 maquinas utilizadas son en general, universales, y por lo tanto se utiliza mano de obra calificada.-

Por componente fijo. Se utiliza en la fabricación de pocas unidades pero de gran tamaño, las máquinas y puestos de trabajo se desplazan y adaptan al fabricado principal.

2.9 Alineación [4]

Consiste en que las llantas trabajen en forma paralela unas de otras y que rueden en el ángulo correcto.

Cada vehículo tiene sus propios ángulos. Estos ángulos dependen del peso sobre cada una de las llantas delanteras y traseras, diseño y resistencia de muelles, espirales o barras de torque y otros factores.

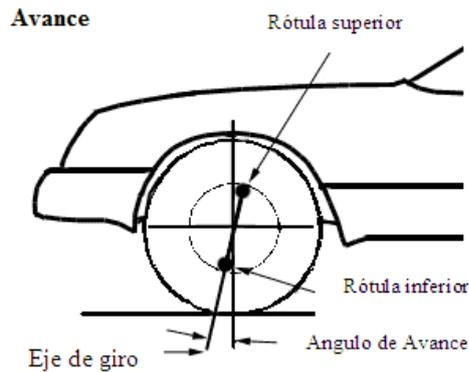
Un equipo computarizado determina con láser sus ángulos para que se corrija, ajustando varios puntos o aumentando cuñas o calzas para compensar los desgastes y daños ocasionados por caminos accidentados. Hay tres medidas y ajustes que se hace para una alineación completa.

Avance (Castor). A veces llamado ángulo de castor. El ángulo de avance es la inclinación de una línea imaginaria del eje donde rota la rueda. Típicamente esto inclina para la parte trasera del auto (*avance negativo*). El ángulo de *avance negativo* crea fuerza que resulta en lo siguiente:

- Retorna las ruedas automáticamente a la posición céntrica para que el auto vaya recto después de la curva.
- Hace de que el vehículo vaya más recto con mayor control.
- Ayuda a reducir el aumento de caída de la rueda en las curvas para ayudar a maximizar la tracción de la llanta.

Cuando el avance es muy negativo, el auto tiende a entrar en todos los baches y seguir todos los lugares bajos en el camino.

Figura 2. Avance



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

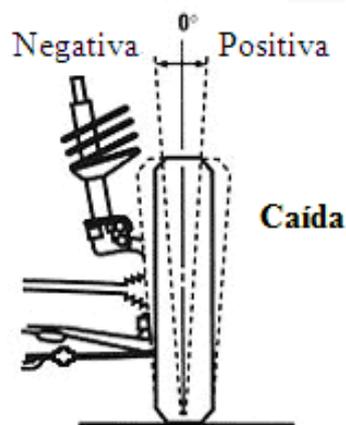
Caída (Camber). La caída es la inclinación de las ruedas de una posición vertical. Esto puede ser positivo o negativo:

Caída positiva. Mirando el auto del frente, las partes superiores de las llantas están más distantes que las partes inferiores. O sea, mirando de frente, las llantas forman una "V". Esta condición no es muy frecuente.

Caída negativa. Mirando el auto del frente, las partes superiores de las llantas están más cercanas que las partes inferiores. Esta condición es muy común.

Caída negativa reduce el control del auto, haciendo doblar las llantas en curvas en lugar de agarrarse. El diseño típico es para una caída recta o levemente positiva.

Figura 3. Caída



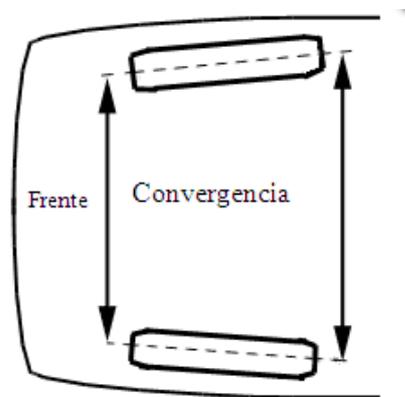
Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

Convergencia (Toe). A veces llamado divergencia: La convergencia es la diferencia entre la parte delantera de una llanta y la parte trasera de la misma. Si las llantas están

apuntando para adentro, el auto tendrá mayor sobre-viraje, mientras apuntando para afuera, tiene menos control y mayor desgaste. Para manejar en líneas rectas, esto debería ser casi cero de diferencia. Cuando se maneja mucho en curvas, se apunta un poco para adentro.

La convergencia normalmente es regulada en las ruedas delanteras, pero existen condiciones donde el vehículo sale de escuadra y las llantas traseras no quedan paralelas al chasis. Ciertos vehículos tienen ajustes de esta condición, mientras otros necesitan estirar el chasis con gatas hidráulicas para devolverle el escuadro.

Figura 4. Convergencia



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

El vehículo con su dirección correctamente alineada tendrá su volante centrado y recto, pasará por el mismo arco cuando gira a la derecha o la izquierda, y mostrará control en las curvas sin roncar (mientras la velocidad y la aceleración sean razonables). Además provee mayor vida útil a las llantas, juntas homocinéticas, cremallera, rodamientos, crucetas, muñones, bujes, amortiguadores y demás del tren de rodado.

Un vehículo está alineado cuando todos los componentes de la suspensión y la dirección (conjunto de llantas y volante) funcionan correctamente.

Figura 5. Volante centrado



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico.

2.10 Balanceo

El centro de balanceo de un vehículo es el punto imaginario en el que las fuerzas originadas en la suspensión al dar una curva son transmitidas al cuerpo del vehículo, esta importante tarea es conveniente hacerla cada 10.000 kilómetros o cuando el coche lo demande, conocer algunos detalles favorece el mantenimiento general de neumáticos y la suspensión.

Existen dos definiciones de centro de balanceo. La más extendida es la geométrica (o cinemática), mientras que la sociedad de ingenieros de automoción (SAE) usa una definición basada en fuerzas.

La ubicación del centro geométrico de balanceo está dictada solamente por la geometría de la suspensión. La definición del centro de balanceo basado en fuerzas de la SAE es: “el punto en el plano transversal vertical que pasando por los dos centros de ruedas, en el cual se pueden aplicar fuerzas a la masa del muelle sin producir un balanceo en la suspensión”, la localización lateral del centro de balanceo se encuentra normalmente en la línea central del vehículo cuando las suspensiones del coche a ambos lados son una imagen especular de la otra y se hallan en sitios idénticos.

Aplicación. La transferencia de carga es de crítica importancia para la estabilidad del vehículo, como por ejemplo los vehículos deportivos utilitarios, en condiciones ideales de actuación la transferencia de carga tiende a ser minimizada ya que el rendimiento de las ruedas depende directamente de la cantidad de carga que tenga que transmitir, en un giro en estado estacionario, la transferencia de carga final, sumada a todos los ejes, sólo se relaciona con la posición del centro de masas sobre el suelo, la anchura de la huella y la aceleración lateral.

El centro de balanceo geométrico se puede hallar siguiendo unos procedimientos geométricos básicos cuando el vehículo está parado, de todos modos, cuando el vehículo comienza a girar, el centro de balanceo cambia de posición, este movimiento del centro de balanceo es lo que los ingenieros de dinámica buscan controlar y en la mayor parte de los casos limitar, el rápido movimiento del centro de balanceo cuando el sistema experimenta pequeños desplazamientos conduce a problemas de estabilidad con el vehículo, se ha demostrado que la altura del centro de balanceo afecta al

comportamiento de aspectos en el inicio del giro, como la agilidad y el control inicial del balanceo.

Figura 6. Balanceo



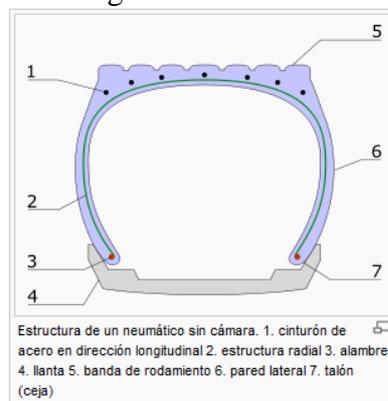
Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

2.11 Neumáticos [5]

Un neumático también denominado cubierta o llanta en algunas regiones, es una pieza toroidal de caucho que se coloca en las ruedas de diversos vehículos y máquinas. Su función principal es permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la guía.

Los neumáticos generalmente tienen hilos que los refuerzan. Dependiendo de la orientación de estos hilos, se clasifican en diagonales o radiales. Los de tipo radial son el estándar para casi todos los automóviles modernos.

Figura 7. Balanceo



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

Tipos de neumáticos. Por su construcción existen tres tipos de neumáticos:

- **Diagonales:** en su construcción las distintas capas de material se colocan de forma diagonal, unas sobre otras.
- **Radiales:** en esta construcción las capas de material se colocan unas sobre otras en línea recta, sin sesgo. Este sistema permite dotar de mayor estabilidad y resistencia a la cubierta.
- **Auto portante:** en esta construcción las capas de material se colocan unas sobre otras en línea recta, sin sesgo, también en los flancos. Este sistema permite dotar de mayor resistencia a la cubierta aunque es menos confortable por ser más rígida, se usa en vehículos deportivos y tiene la ventaja de poder rodar sin presión de aire a una velocidad limitada, sin perder su forma.

Es vital para la seguridad, respetar estrictamente las medidas de las cubiertas, así como el índice de carga y código de velocidad. Instalar cubiertas con menores índices puede ser causa de accidente.

Inflado. El neumático va relleno en su interior con aire a presión. Según el vehículo, será necesaria más o menos presión. Es muy recomendable comprobarla periódicamente, ya que un neumático con menor presión de la indicada provocará situaciones peligrosas por falta de agarre, por riesgo de desllantado y por pérdida de control del vehículo, así como daños irreparables en el propio neumático; además de influir directamente en el consumo de combustible del vehículo. El aumento excesivo de la presión, del orden de una vez y media por encima lo indicado por el fabricante del vehículo, da lugar a una incomodidad en el rodaje por pérdida de amortiguación, si el exceso de presión es del orden de tres veces lo recomendado hay riesgo de pérdida del control del vehículo.

Un estudio de Consumer Report afirmó que el inflado del neumático sólo con nitrógeno en lugar de aire (que es una mezcla de gases en el que el nitrógeno constituye cerca del 78%) reduce aproximadamente un 4,3% la cantidad de presión que se pierde con el transcurso del tiempo, y concluía que no era una opción válida frente al inflado tradicional.

Almacenado. Al guardar los neumáticos proceda con precaución, los neumáticos se deben almacenar en un lugar fresco y seco, alejados de fuentes de luz solar, calor y ozono, como, por ejemplo, conductos calientes y motores eléctricos, los neumáticos deben almacenarse de manera que no exista peligro de que se acumule agua en su

interior, asegúrese de que las superficies donde deposite los neumáticos estén limpias y sin grasa, combustibles ni otras sustancias que puedan deteriorar la goma.

Los neumáticos expuestos a estos materiales durante el almacenamiento pueden debilitarse y corren el riesgo de sufrir fallos súbitos. Asimismo, asegúrese de que circule aire por todos los lados del neumático, incluida la parte inferior, para evitar daños por humedad.

Si almacena neumáticos horizontalmente (uno encima de otro), hágalo de manera que los neumáticos situados en la base conserven su forma y gire la pila regularmente para preservar la forma de los neumáticos de la base.

2.12 Talleres mecánicos [6]

Un taller mecánico es aquel que se dedica a la reparación de vehículos, como automóviles o motocicletas. Existen talleres oficiales de las marcas (que brindan respaldo sobre sus vehículos) y otros talleres independientes o multi-marca (que prestan servicios a coches y motos de cualquier marca). Cabe mencionar que algunos talleres mecánicos que se especializan en ciertas partes específicas de los vehículos, como chapa y pintura, alineación y balanceo, motor o frenos.

2.13 Organización de un taller

Se debe pensar que no siempre se puede contar con un local absolutamente ideal para el proyecto de taller automotriz, en la mayoría de ocasiones diseñado sin un fin concreto y cuyas condiciones de luz, ventilación o acceso de los vehículos no son acordes con los requerimientos o considera posibilidades de ampliación.

En su organización se debe considerar factores como:

- Espacio del local
- Iluminación
- Ventilación
- Situación (céntrica y concurrida).
- Facilidad de acceso y salida de los automóviles.
- Precio del alquiler o compra del local.
- Otros factores.

2.13.1 Espacio del local. La elección del taller debería realizarse después de analizar el tipo de taller, y toda su maquinaria.

Se considera tener muy en cuenta la extensión del local pues va a condicionar las posibilidades de ampliación de los coches a atender así como la posibilidad de ampliar las especialidades del taller, en caso de tener éxito.

Este factor así como la situación en una zona transitada y céntrica suele estar directamente relacionado con el precio del alquiler o compra del local y por esto hay que considerar en conjunto todos estos factores para encontrar un compromiso.

Además de la **zona de reparación** debemos tener en cuenta a la hora de la distribución que tenemos que contar con los siguientes servicios:

Zona de oficina. Debe hallarse a la entrada del taller o en un lugar donde haya una buena visibilidad. El oficinista o el encargado del taller podrá de esta manera controlar mejor el tránsito de entrada y salida del taller.

Zona de almacén. Un pequeño almacén para guardar las determinadas piezas de uso muy corriente en el taller, como pueden ser filtros de aire, bujías, tornillería, abrazaderas, relés, etc.

Zona de servicios.- No olvidarse que el local esté dotado con una zona de servicios para el personal. Esta zona deberá comprender como mínimo dos sub-zonas: una dedicada a un inodoro completo con lavabo, que incluso pueden llegar a utilizar los clientes, y otra dedicada al equipo de duchas, vestuario y taquilleros para el personal. Mejor si estas dos zonas tienen puertas independientes.

Zona de estacionamiento de máquinas móviles.- Con el fin de trabajar en un espacio lo más cómodo posible, los aparatos móviles cuando no se estén usando se guardarán en esta zona para no estorbar.

Zona de bancos de trabajo.- Entre los bancos debe haber espacio para situar máquinas, carritos, comprobadores, los bancos taladros de columna y otras herramientas especiales, disponiendo bien a mano del resto de las herramientas y de manera que se tengan que desplazar lo menos posible, así que en esta zona colocaremos algún armario para almacenar herramientas especiales.

Zona de recepción y espera.- Para evitar el caos, señalizaremos una zona de entrada y otra de salida. La primera es la que llamaremos de ‘recepción y espera’, aquí el encargado recoge el coche que trae el cliente, los coches permanecerán en esta zona hasta que sean atendidos. Si hay alguna reparación rápida, el coche, puede ser atendido en esta zona para no alterar el orden de los demás vehículos.

Zona de reparación.- Aquí se almacenan los coches para trabajar con ellos.

Distribución del taller.- Las medidas del suelo de un taller y las condiciones físicas del mismo pueden ser tremendamente variables, de modo que resulta imposible poner un ejemplo que sea válido para todos los casos. Pero, además, existe también la variable de la especialidad del taller, del número de puestos de trabajo, del número y volumen de las máquinas, de la facilidad de acceso y salida de los vehículos (una o dos puertas), etcétera, sin contar con la posibilidad de una línea de columna que hagan el estudio mucho más complicado y difícil para resolver la distribución racional del futuro taller.

La forma de actuar más recomendable, en la práctica, debe ser la que se explica a continuación.

Relación de los elementos de que consta el taller. Antes de realizar la distribución teórica del taller disponer de varias fotocopias del plano del mismo. Este plano deberá estar realizado a escala para que las medidas se correspondan proporcionalmente con la realidad.

Dibujos a escala. Para realizar una aproximación muy directa de la superficie que van a ocupar cada uno de los elementos que hemos visto, es necesario que nos dediquemos a hacer dibujos a la misma escala del plano (1:200) de todas las medidas de los elementos que van a intervenir. Posteriormente, estos dibujos los podremos recortar de modo que con ellos podremos hacer pruebas de distribución sobre el papel del plano.

También se debe dibujar, a la misma escala de 1:200, cada uno de los elementos o máquinas que se considera debe constar en nuestro taller. No hace falta exigir a estos dibujos ninguna precisión más que en las medidas exteriores de su superficie.

Prueba de distribución. Pues bien tenemos el conjunto de las piezas que debemos haber recortado. Ahora deberemos ir las colocando por encima del plano hasta encontrar la distribución que nos resulte más satisfactoria.

A partir de este momento nuestra imaginación es libre para encontrar la solución más adecuada.

Conviene advertir que las soluciones pueden ser muchísimas y que no debemos desechar en principio ninguno, aunque todas deben tener una base lógica y debemos razonar, en todos los casos, el porqué de las diferencias de colocación que se puedan producir.

En primer lugar deberemos decidir la colocación de las masas de superficie más grandes, tales como el terreno ocupado por los lavabos y las duchas, la oficina y el almacén. Ello dará pie para que decidamos también los metros cuadrados dedicados a cada una de estas dependencias y la forma de ubicarlas, pendientes siempre de los criterios siguientes:

Los lavabos deben estar lo más cerca posible de los cuetes prácticos de trabajo.

La oficina debe hallarse en un punto desde que se pueda ver un vistazo todo el taller y que, además, domine las entradas del taller para localizar siempre el número de visitas o de clientes.

El almacén es preferible que se encuentre cerca de la oficina para evitar desplazamientos al administrativo en el caso de que tenga que dar piezas de repuesto al operario, o para recoger las piezas de repuestos que vengan del proveedor.

Podríamos poner otros muchos ejemplos similares, pero nuestro único objetivo es que usted se haga cargo del sistema utilizado para conseguir una distribución del taller que sea capaz de lograr la máxima fluidez en el trabajo y el máximo rendimiento de las horas trabajadas.

Para finalizar este tema digamos que, efectivamente, para realizar esta distribución nos hemos valido de un local realmente «guapo». La ausencia de columnas, por ejemplo, nos da mucha facilidad para el maniobrado de los coches y para la visión de todos los puestos de trabajo desde la misma oficina. Sin embargo, la tónica de los

talleres modernos ubicados en las ciudades no suele dar tantas facilidades al proyectista del taller. Suelen tener zonas angostas, las columnas, entradas y salidas estrechas y difíciles, y demás y abundantes inconvenientes. El ingenio es el único elemento que puede ayudarnos a la hora de encontrar la solución mejor.

2.13.2 Condiciones del entorno en talleres. Como lugares de trabajo que son, los **talleres mecánicos** deben mantenerse en unas condiciones de orden y limpieza apropiadas y cumplir las prescripciones sobre temperatura, humedad, ventilación, iluminación y ruido las que se deben identificarse y prevenir por el bienestar de los trabajadores:

Para definir las distintas condiciones ambientales que los **talleres mecánicos** deben reunir conforme a lo establecido en las disposiciones legales vigentes, se han tenido en cuenta las actividades que se realizan en las distintas áreas de trabajo, se pueden considerar las siguientes actividades laborales:

- Tareas de administración y formación.
- Operaciones de control, verificación e investigación en los laboratorios de motores, laboratorio de inyección, laboratorios de ensayos diversos, recuperación de bombas etc.
- Trabajo en el interior de los motores, taller de apoyo, bancos de potencia y otras actividades propias de los talleres mecánicos, como equilibrado de ruedas, cambio de neumáticos, etc.

2.13.3 Orden y limpieza. El orden y la limpieza deben ser consustanciales con el trabajo. A continuación presentamos unas directrices específicas para el tipo de local que nos ocupa, en este caso los **talleres mecánicos**:

- Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos metálicos, especialmente en los alrededores de las máquinas con órganos móviles. Asimismo, los suelos deben permanecer limpios y libres de vertidos para evitar resbalones.
- Recoger, limpiar y guardar en las zonas de almacenamiento las herramientas y útiles de trabajo, una vez que finaliza su uso.
- Limpiar y conservar correctamente las máquinas y equipos de trabajo, de acuerdo con los programas de mantenimiento establecidos.

- Reparar las herramientas averiadas o informar de la avería al supervisor correspondiente, evitando realizar pruebas si no se dispone de la autorización correspondiente.
- No sobrecargar las estanterías, recipientes y zonas de almacenamiento.
- No dejar objetos tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos.
- Colocar siempre los desechos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- Disponer los manuales de instrucciones y los utensilios generales en un lugar del puesto de trabajo que resulte fácilmente accesible, que se pueda utilizar sin llegar a saturarlo y sin que queden ocultas las herramientas de uso habitual.
- Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.
- No bloquear los extintores, mangueras y elementos de lucha contra incendios en general, con cajas o mobiliario.

2.13.4 Tipos de herramientas manuales [7]

Llaves. Deberá utilizarse la llave del tipo y calibre adecuados a cada trabajo tratando de lograr un correcto ajuste de la tuerca y una disposición perpendicular al eje del tornillo, no deberán utilizarse como martillo o palanca, ni para fines distintos a los previstos por el fabricante.

Las tuercas deberán apretarse sólo lo necesario, sin alargar nunca el brazo de la llave por medio de tubos u otros elementos con el fin de aumentar la fuerza, ni utilizar pernos ni tuercas defectuosas o deformadas.

Al disponer o retirar una tuerca se analizará previamente el área circundante, eliminando obstáculos y haciendo uso de guantes de protección cuando sea necesario. El esfuerzo se llevará a cabo tirando de la llave hacia uno mismo en lugar de empujando.

Se utilizarán preferentemente llaves fijas o de estrella en lugar de llaves ajustables. Al hacer uso de estas últimas se colocará la mandíbula fija en el lado opuesto a la dirección de tiro para asegurar que sea esta la que soporte el esfuerzo.

Nunca se rectificarán las llaves en el esmeril ni se utilizarán suplementos para modificar su abertura o mejorar su ajuste.

Martillos y mazas. En la selección del tamaño y tipo de martillo se estudiará la naturaleza del trabajo a realizar, teniendo en cuenta la resistencia y sujeción del mango y la cabeza, en función de su grosor y de su peso.

En labores de golpeo con el martillo se agarrará el mango por el extremo, lejos de la cabeza para asegurar la seguridad y eficacia de los golpes, evitando la exposición de la mano libre o de apoyo.

En ningún caso se emplearán como palancas o llaves ni se recurrirá al pomo del mango para golpear, con el fin de evitar el deterioro de la herramienta.

En el uso de la maza deberá asegurarse la inexistencia de obstáculos en el radio de golpeo. Asimismo, será necesario hacer uso de gafas de protección ocular debido a la proyección de partículas provocadas por la fuerza de uso requerida.

Cuando sea necesaria la sujeción de un puntero por un segundo trabajador, éste evitará la exposición de sus manos haciendo uso de tenazas, y protegerá sus ojos con gafas de seguridad.

Destornilladores. Los destornilladores se ajustarán al tamaño y tipo de tornillo, tratando de ajustarlo al máximo a su ranura, sin sobresalir lateralmente e intentando mantenerlo siempre perpendicular a su superficie. Se evitará situar la mano libre en la trayectoria del destornillador para evitar lesiones en caso de deslizamiento, deberán emplearse únicamente para apretar o aflojar tornillos, sin hacer uso de los mismos como cincel o palanca. no se utilizarán destornilladores sobre piezas sueltas o sujetas manualmente. Deberá recurrirse al uso de abrazaderas de sujeción o tenazas, con cuidado para no situar la mano detrás de la pieza a atornillar.

Tenazas y alicates. Entre los brazos de tenazas y alicates deberá existir espacio suficiente para evitar el aprisionamiento de la mano, no deben ser utilizadas en sustitución de llaves para soltar y apretar tuercas y tornillos, tampoco se hará uso de estas herramientas a modo de martillo, el uso de alicates para cortar hilos tensados exige sujetar con firmeza ambos extremos para impedir su proyección involuntaria.

Limas. Únicamente se utilizarán limas provistas de mango liso asegurado mediante una abrazadera, en ningún caso hará uso de las mismas como palanca o punzón ni se

golpearán con el martillo, la limpieza de los materiales adheridos se llevará a cabo con cepillo de alambre.

Sierras de corte. Los trabajos con sierras se llevarán a cabo con el material correctamente sujeto, sin serrar con demasiada fuerza y rapidez para evitar el doblaje o rotura de la hoja, las sierras se conservarán correctamente afiladas, y protegidas con fundas de cuero o plástico.

Cortafríos y cinceles. El tamaño del cincel y el martillo serán adecuados al trabajo requerido, debiendo encontrarse la pieza firmemente sujeta, en ningún caso se emplearán como palanca o destornillador ni se dirigirán hacia el cuerpo del usuario. Es necesario hacer uso de gafas de protección, deberá realizarse una limpieza periódica de las rebabas existentes, tratando de mantener las cabezas bien templadas y los filos en buen estado.

Metros metálicos. No se utilizarán metros metálicos en instalaciones eléctricas, la operación de enrollado se llevará a cabo lentamente para evitar cortes.

2.14 Ergonomía [8]

La ergonomía es la disciplina científica que trata del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador, busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización.

El consejo de la International Ergonomics Association (IEA), que agrupa a todas las sociedades científicas a nivel mundial, estableció desde el año 2000 la siguiente definición, que abarca la interdisciplinariedad que fundamenta a esta disciplina:

"Ergonomía (o Factores Humanos), es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema."

2.14.1 Beneficios de la ergonomía

- Disminución de riesgo de lesiones

- Disminución de errores / rehacer
- Disminución de riesgos ergonómicos
- Disminución de enfermedades profesionales
- Disminución de días de trabajo perdidos
- Disminución de Ausentismo Laboral
- Disminución de la rotación de personal
- Disminución de los tiempos de ciclo
- Aumento de la tasa de producción
- Aumento de la eficiencia
- Aumento de la productividad
- Aumento de los estándares de producción
- Aumento de un buen clima organizacional
- Simplifica las tareas o actividades

2.14.2 *Diseño ergonómico de puestos de trabajo.* Los esposos Gilbreth, introdujeron el diseño del trabajo manual a través del estudio de movimientos, en lo que se conoce como Therbligs, y los veintiún principios de economía de movimientos, los principios se clasifican en tres grupos básicos:

- Uso del cuerpo humano
- Arreglo y condiciones del lugar de trabajo
- Diseño de herramientas y equipo

Algo muy importante es que los principios se basan en factores anatómicos, bio-mecánicos y fisiológicos del cuerpo humano, éstos constituyen la base científica de la ergonomía y el diseño del trabajo, los principios tradicionales de economía de movimientos se han ampliado y ahora se le conoce como principios y guía para el diseño del trabajo:

- Diseño del trabajo manual
- Diseño de estaciones de trabajo, herramientas y equipo
- Diseño del ambiente de trabajo
- Diseño del trabajo cognitivo

2.14.3 *Uso de ciclos de trabajo-reposo intermitentes, frecuentes y cortos.* Ya sea que se realicen contracciones estáticas repetidas (como sostener una carga con codo flexionado) o una serie de elementos de trabajo dinámicos (como mover una palanca con brazos o piernas), ha de asignarse trabajo y recuperación en ciclos cortos y frecuentes (Micro Pausas Activas). Esto se debe, en primer lugar, a un periodo rápido de recuperación inicial, que después tiende a nivelarse. Así, la mayor parte del beneficio se obtiene en un periodo relativamente corto.

2.14.3.1 *Pausas activas.* Un programa de realización de pausas activas dentro del horario laboral del trabajador permite mejorar las capacidades motoras, aumenta la velocidad, la coordinación y sobre todo la capacidad aeróbica, tiene como objetivos:

- Activación del sistema respiratorio y cardiovascular
- Optimización del abastecimiento de energía y de oxígeno
- Preparación del sistema neuromuscular, del aparato locomotor pasivo y activo
- Activación de los sistemas psicovegetativos para el rendimiento

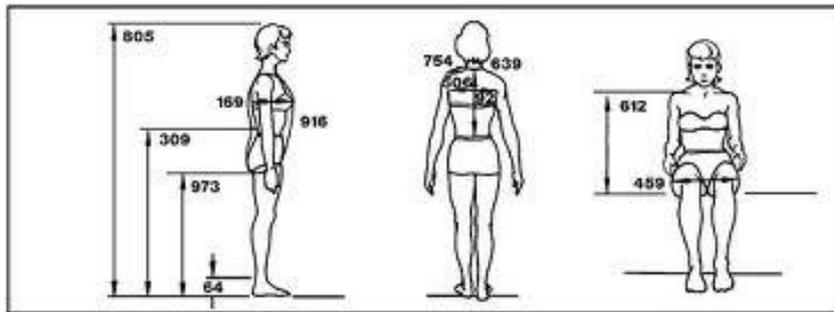
Fuerza al hallar a la altura de la cintura aceptable para hombres y mujeres, las pausas activas permiten:

- Mejorar la capacidad de rendimiento
- Evita, reduce o elimina los desequilibrios musculares
- Mejora la postura corporal
- Descarga las articulaciones y las preserva de molestias

Si el trabajador llega a la fatiga muscular completa (o de todo el cuerpo), la recuperación completa necesitará un tiempo más largo, quizá varias horas

2.14.4 *Diseño de estaciones de trabajo, herramientas y equipo.* La Ingeniería de Métodos reconoce estos conceptos al lograr adaptarlos y ajustarlos al operario como ergonomía. Este enfoque ayuda a lograr una mayor producción y eficiencia en las operaciones y menores tasas de lesiones para los operarios.

Figura 8. Medidas antropométricas a tomar en el cuerpo humano



Fuente: Ergonomía aplicada

2.14.5 Antropometría y diseño. La guía primordial es diseñar el lugar de trabajo para que se ajuste a la mayoría de los individuos en cuanto al tamaño estructural del cuerpo humano. La ciencia de medir el cuerpo humano se conoce como antropometría, la cual utiliza dispositivos tipo calibrador para determinar las dimensiones estructurales, como estatura, largo del antebrazo y otros.

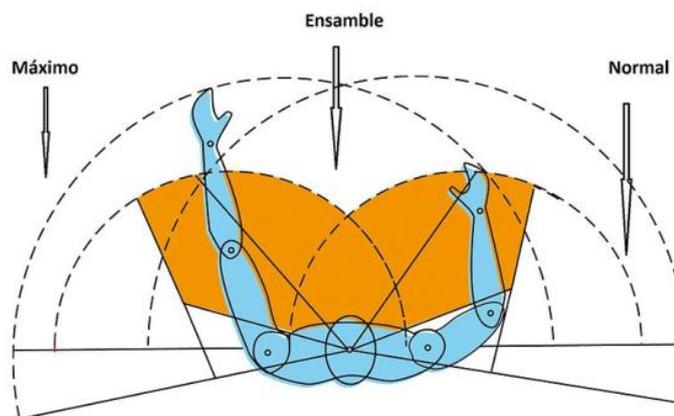
Diseño para extremos. El diseño para extremos implica que una característica específica es un factor limitante al determinar el valor máximo y mínimo de una variable de población que será ajustada, por ejemplo, los claros, como una puerta o la entrada a un tanque de almacenamiento, deben diseñarse para el caso máximo, es decir, para la estatura o ancho de hombros correspondiente al percentil 95. De esta manera el 95% de los hombres y casi todas las mujeres podrán pasar por el claro.

Diseño para que sea ajustable. Diseñar para que se ajuste se usa, en general, para equipo o instalaciones que deben adaptarse a una amplia variedad de individuos, sillas, mesas, escritorios, asientos de vehículos, una palanca de velocidades y soportes de herramientas son dispositivos que se ajustan a una población de trabajadores entre el percentil 5 de las mujeres y el percentil 95 de los hombres. Es obvio que diseñar para que se ajuste es el método más conveniente de diseño, pero existe un truco con el costo de implementación.

Diseño para el promedio. El diseño para el promedio es el enfoque menos costoso pero menos preferido. Aunque no existe un individuo con todas las dimensiones promedio, hay ciertas situaciones en las que sería impráctico o demasiado costoso incluir posibilidades de ajuste para todas las características. Es útil, práctico y efectivo en costos, construir un modelo uno a uno del equipo o instalación que se diseña y hacer que los usuarios lo evalúen.

2.14.6 *Localizar todas las herramientas y materiales dentro del área normal de trabajo.* En cada movimiento interviene una distancia. Mientras más grande es la distancia, mayores son el esfuerzo muscular, el control y el tiempo. por lo tanto, es importante minimizar las distancias. el área normal de trabajo de la mano derecha en el plano horizontal incluye el área circunscrita por el antebrazo al moverlo en forma de arco con pivote en el codo. Esta área representa la zona más conveniente dentro de la cual la mano realiza movimientos con un gasto normal de energía. El área normal de la mano izquierda se establece de manera similar. Como los movimientos se hacen en tercera dimensión, al igual que en el plano horizontal, el área normal de trabajo se aplica también al plano vertical.

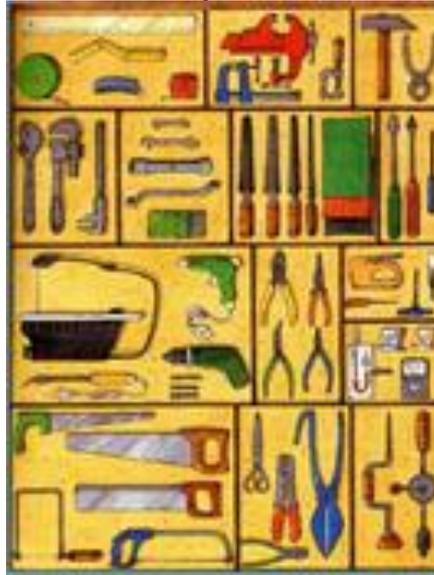
Figura 9. Áreas operativas de la simetría bilateral del cuerpo humano en planta



Fuente: Ergonomía aplicada

2.14.7 *Localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales que permitan la mejor secuencia.* Al manejar un automóvil, todos estamos familiarizados con el poco tiempo que se requiere para aplicar el pie al freno, la razón es obvia. como el pedal del freno tiene una posición fija, no se necesita tiempo para decidir dónde se localiza. el cuerpo responde de manera instintiva y aplica presión al área en la que el conductor sabe que se encuentra el pedal del freno. Si su localización variara, el conductor necesitaría mucho más tiempo para detener el auto. De igual manera, proporcionar localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales en la estación de trabajo elimina, o por lo menos minimiza, las pequeñas dudas requeridas para buscar y seleccionar los objetos necesarios para hacer el trabajo.

Figura 10. Localización fija en tablero de herramientas



Fuente: Ergonomía aplicada

2.14.8 Método de REBA. Para el desarrollo del estudio ergonómico se ha considerado que existen varios métodos para realizar el mismo, tales como; RULA, REBA, OWAS, NIOSH, CoPsoQ, y LUBA, El método **REBA** evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente, por tanto para evaluar un puesto se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados proporcionados por método y las acciones futuras.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo A a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
- Valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja.

- La revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.
- Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar determinadas posturas críticas si los resultados obtenidos así lo recomiendan.
- En caso de cambios, reevaluación de las nuevas condiciones del puesto con el método REBA para la comprobación de la efectividad de la mejora.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE MERCADO

El Carmen es una ciudad de la provincia de Manabí, en Ecuador, es conocido como "La puerta de oro de Manabí", pues la vía que conduce al interior de la provincia desde Quito pasa por su jurisdicción. El cantón se llama así en honor de la virgen del Carmen. Posee una considerable riqueza en flora y fauna, siendo una de las fuentes principales de ingreso el cultivo del plátano de la variedad barraganete, que es la principal fuente de ingresos en el cantón.

La ciudad El Carmen fue creada el 8 de junio de 1967, mediante decreto expedido por la Asamblea Nacional Constituyente y publicada en el Registro Oficial del 3 de julio del mismo año.

Ubicación y límites. La ciudad El Carmen se encuentra ubicada al noroeste de la provincia de Manabí, limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al este con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, al sur con la provincia del Guayas, y al oeste con los cantones manabitas de Chone y Flavio Alfaro. El cantón está conformado por dos parroquias urbanas y las rurales de Wilfrido Loor Moreira y San Pedro de Suma.

3.1 Perspectivas de la investigación

Esta investigación de mercado deberá suministrar la información necesaria que servirá para determinar la factibilidad del negocio y conocer su viabilidad. Por medio de la información obtenida se podrá saber el nivel de conocimiento de nuestros clientes potenciales sobre el servicio y la magnitud de importancia del mismo que se desea implementar, esto nos ayudará a realizar un respectivo análisis y garantizar así una adecuada toma de decisiones para lograr la satisfacción del cliente.

3.2 Análisis de mercado

El análisis de mercado inicia con la evaluación del entorno en el cual se realiza el primer acercamiento a los factores que pueden incidir en la viabilidad del mismo directamente o a través de la afectación del micro-entorno.

El proyecto no se desarrollará en forma aislada, recibe la influencia del entorno y micro-entorno, que lo afectarán tanto en fase de diseño como de operación.

3.3 Análisis del entorno

3.3.1 Ambiente socio político. Se puede decir que en la ciudad El Carmen cuenta con un Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) que tiene un ambiente socio-político estable, lo que permite hacer posible diferentes tipos de inversiones en diferentes ámbitos, contando con suficiente respaldo para nuestra inversión y haciendo posible la viabilidad e inversión de la empresa prestadora de servicios automotrices (TECNICENTRO)

3.3.2 Ambiente económico. El Carmen es una ciudad económicamente estable actualmente dado que sus habitantes viven de diferentes factores como son: un 60% se dedican a la agricultura (plátano barraganete, café, cacao, maíz y gran variedad de frutas) según la Federación Nacional de Productores del Plátano del Ecuador (FENAPROPE), un 30% a la ganadería (la cría de ganado vacuno, equino, porcino y aves de corral) según el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP) y un 10% al comercio según el Banco Nacional de Fomento (BNF), con ingresos promedios de \$ 3300000 mensuales, sin dejar de lado a trabajadores independientes, haciendo posible una economía estable.

3.3.3 Ambiente cultural. Nuestra inversión en la ciudad El Carmen sería factible ya que para los habitantes es muy importante tener en buen estado sus vehículos y realizar mantenimientos continuos para estar al día en los trabajos cotidianos tales como la transportación de cajas de verde, cooperativas de taxis y vehículos de servicios personales para que no registren fallas que impidan las mismas.

3.3.4 Factores naturales. El factor naturaleza es muy importante ya que la ciudad El Carmen cuenta con dos estaciones al año, este sería un inconveniente en nuestra inversión, en el invierno asistirían con mayor frecuencia a nuestro tecnicentro a realizar revisiones y mantenimientos, en el verano nuestra demanda será menor a la del invierno lo cual afectaría al taller de servicio automotriz.

3.3.5 Ambiente jurídico laboral. Desde que el Ecuador tiene una política clara con respecto a la realidad jurídica del entorno de inversión y laboral, se puede decir que no

se corre riesgo alguno, al crear o implementar una empresa en este cantón se cuenta con el apoyo del GAD municipal.

De acuerdo a esto se puede establecer que la empresa no sufrirá revés alguno al momento de contratar personal, ya que las reglas son claras tanto para el empleador como para el empleado.

3.4 Análisis del micro-entorno

3.4.1 Barreras de entrada. Uno de los factores que dificultarían la entrada en el mercado sería ganar un espacio en el mismo ya que no es un servicio nuevo pero si completo y con características y tecnología de punta que garantizarían la calidad de nuestro servicio.

Aunque no existan leyes que se impongan como barreras de entrada a la industria, los costos fijos de instalación del establecimiento y la importación de máquinas que proporcionen nitrógeno se pueden considerar como una barrera de entrada difíciles de franquear por nuevos participantes; así como el crear una relación con alguna empresa que provea el nitrógeno.

3.4.2 Servicios sustitutos o complementarios

- **Servicios sustitutos.** No se tiene servicios sustitutos, sin embargo se ha decidido denominarles competidores a menor escala, debido a que prestan servicios similares al de un taller de servicio automotriz (tecnicentro) pero no con la maquinaria apropiada ni con el personal adecuado como lo es ECO TIRE y LEOASTER. Un gran número de personas coincidieron que aun después de llevar a su vehículo a estos talleres queda con fallas y dichos talleres no cuentan con todos los tipos de servicios necesarios para un vehículo.
- **Servicios Complementarios.** Productos complementarios son aquellos que tienen una relación directa y que pueden potenciar el consumo del uno con respecto al otro. Ejemplo: aceites lubricantes. Alojamiento con restauración (comida) y animación en un emplazamiento turístico; flores, complementado con follajes; etc. Al igual que los productos sustitutos el potencial de consumo o compra se ve relacionado directamente con la mezcla de mercadeo.

3.4.3 Proveedores. En lo que se refiere a la compra de maquinaria, existen en el país empresas especializadas en la venta de equipos para Centros de Servicio Automotriz.

En lo que refiere a los otros insumos como los lubricantes (aceites) que son derivados del petróleo, en el país si contamos con una gama de establecimiento que nos podrían proveer dichos materiales, así como también los proveedores de nitrógeno son variados tanto en el país como en el exterior, por lo que su poder de negociación es relativamente bajo, los precios de las diferentes empresas son competitivos y el stock variado.

3.4.4 Clientes. Nuestros clientes serán todas aquellas personas que cuenten con vehículos livianos y que necesiten de servicios automotrices.

Dado que las estrategias de mercado incluyen hacer convenios con cooperativas de transporte existirá un fuerte poder de negociación por parte de sus representantes.

3.5 Objetivos de la investigación de mercado

3.5.1 Objetivo general. Obtener información necesaria para el proyecto, la misma que nos ayudará a conocer la demanda insatisfecha del parque automotor en el Cantón El Carmen.

3.5.2 Objetivos específicos

Conocer el tamaño del mercado que deseamos cubrir.

Conocer las preferencias y expectativas del mercado meta.

Determinar un precio base más adecuado, por cada uno de los servicios que se les proporcionaría.

3.6 Procesos de investigación de mercados

3.6.1 Fase de la investigación. La investigación será **exploratoria** ya que de esta manera se podrá definir los problemas u oportunidades de indagación en nuestro mercado objetivo y así identificar las necesidades de nuestros clientes y establecer las prioridades de los mismos para una investigación posterior.

3.6.2 Fuente de información. Se hará uso de Fuentes **de Información Primaria** como son; **investigación de campo, encuestas y entrevistas cualitativas** de profundidad para detectar conocimientos, creencias y actitudes sobre nuestro tema.

Para determinar si el tecnicentro está en relación con el mercado al que está dirigido, se tomó como base al parque automotor de la ciudad El Carmen, el cual cuenta con 9825 vehículos, los cuales se encuentran matriculados en el 2011 (Jefatura de Transito El Carmen), hemos tomado como nuestro mercado a los vehículos livianos que es el 47% del total en este cantón como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Vehículos matriculados en la ciudad El Carmen

AÑO	VEHÍCULOS LIVIANOS MATRICULADOS
2008	2001
2009	2043
2010	2539
2011	4620

Fuente: Autora

3.6.3 Cálculo de la muestra. Para lo cual aplicamos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{pqN}{Ne^2 + pq}$$

En donde:

n = Tamaño de la muestra

p = porcentaje de casos favorables (50%)

q = porcentaje de casos desfavorables (50%)

N = Tamaño del Universo (4620 parque automotor 2011)

e = Error Estándar (0.05)

$$n = \frac{(0,5)(0,5)(4620)}{4620(0,05)^2 + (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{1155}{11.8}$$

$$n = 97.88$$

$$n = 98$$

Para mayor credibilidad se realizaron 100 encuestas.

3.7 Aplicación del instrumento

Para conocer los gustos y preferencias de los posibles clientes del tecnicentro se realizó encuestas a una muestra de 100 personas de la población de la ciudad El Carmen, Provincia De Manabí. **Ver anexo A**

3.7.1 Diseño de la investigación

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Objetivo: Determinar información primaria acerca de la creación de un centro automotriz el cual incluirá: alineación, balanceo, inflado de llantas con nitrógeno y cambio de aceite, en la ciudad El Carmen Provincia de Manabí.

1. ¿Conoce usted lo que es un centro de servicio Automotriz (Temicentro)?

SI _____ NO _____

2. ¿Ha utilizado usted recientemente los servicios de un centro automotriz en la ciudad El Carmen?

SI _____ NO _____

3. ¿En qué lugar suele utilizar con más frecuencia este servicio?

Quito _____

Santo Domingo _____

El Carmen _____

4. ¿Con que frecuencia lleva su vehículo a una revisión en un taller automotriz?

Una vez al mes _____

Cada 2 meses _____

Cada 3 meses _____

Cada 6 meses _____

Una vez al año _____

5. ¿Las instalaciones de los talleres automotrices que existen en la actualidad en la ciudad El Carmen satisfacen en la totalidad la demanda vehicular?

SI _____ NO _____

6. ¿Está satisfecho con el servicio brindado por las instalaciones de talleres automotrices existentes en la ciudad El Carmen?

Totalmente de acuerdo _____

Parcialmente de acuerdo _____

Neutral _____

Parcialmente en desacuerdo _____

Totalmente en desacuerdo _____

7. ¿Sabiendo que el nitrógeno ayuda al ahorro de gasolina y a evitar el desgaste prematuro de los neumáticos estaría de acuerdo en cambiar el aire por el nitrógeno en el inflado de los mismos?

SI _____ NO _____

8. A la hora de ir a un centro automotriz, ¿Qué aspectos para usted son más importantes? (Calificación en un rango de 1 a 5).

	Menor				Mayor
Precio	1	2	3	4	5
Tiempo de reparación del vehículo	1	2	3	4	5
Equipos adecuados	1	2	3	4	5
Personal adecuado	1	2	3	4	5
Facilidades de pago	1	2	3	4	5
Cercanía	1	2	3	4	5
Atención al Cliente	1	2	3	4	5
Repuestos y Accesorios	1	2	3	4	5
Calidad del servicio	1	2	3	4	5

9. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar los servicios de un taller automotriz, con equipos modernos y trato especial al cliente?

SI _____ NO _____

10. ¿Qué taller visita usted con más frecuencia?

Tecnicentro Leoaster _____

Tecnicentro Eco-Tires _____

Otros _____

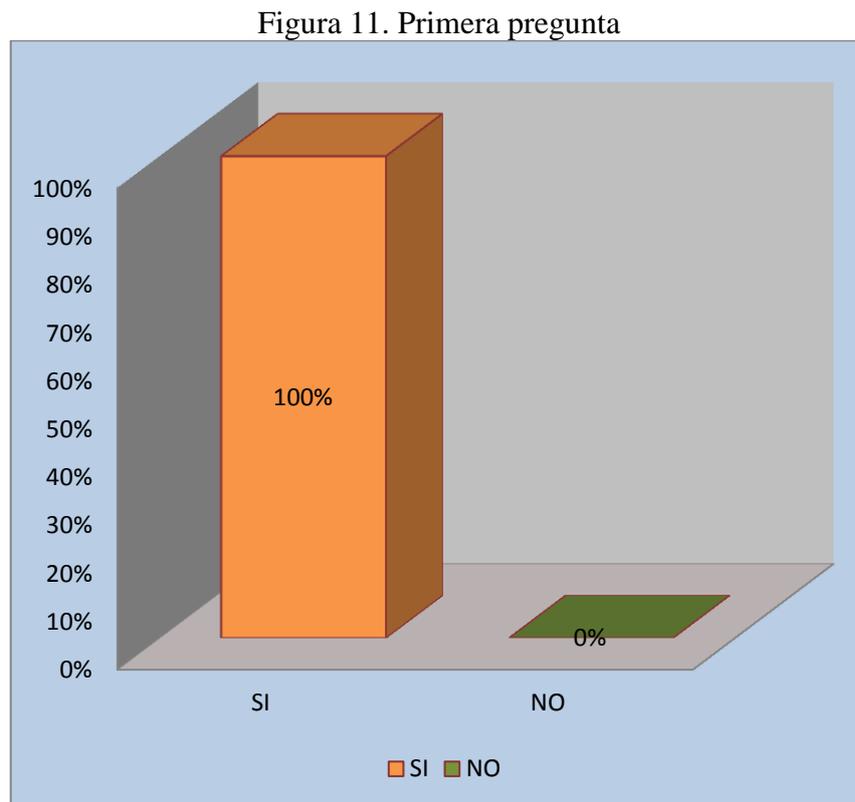
3.8 Resultados de las encuestas

Cada pregunta será explicada basándose en los resultados de la encuesta de mercado y apoyada por el gráfico correspondiente. Los resultados obtenidos y analizados en este

capítulo serán la base para análisis posteriores, como los avances de análisis de la oferta y demanda, competencia, etc.

3.8.1 Primera pregunta. ¿Conoce usted lo que es un centro de servicio Automotriz (Tecnicentro)?

Se realizó 100 encuestas, de las cuales 100 personas dijeron que si conocían lo que es un taller de servicio automotriz, y esto representa un 100% de la muestra encuestada.

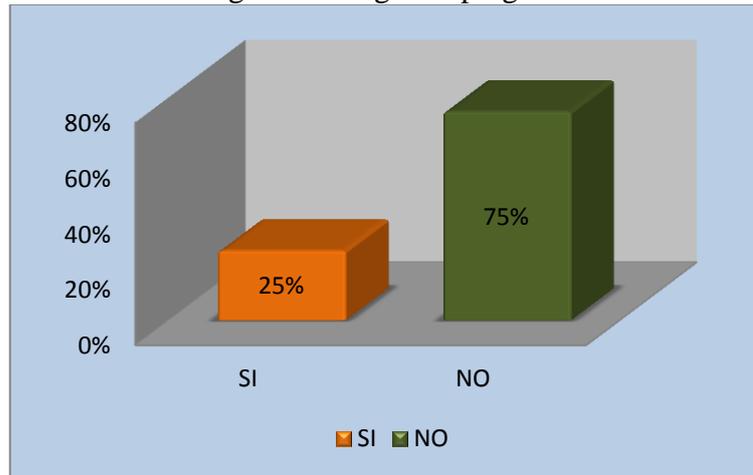


Fuente: Autora

3.8.2 Segunda pregunta. ¿Ha utilizado usted recientemente los servicios de un centro automotriz en el cantón el Carmen?

De igual forma a la pregunta anterior lo que se quiere conocer con esta es qué porcentaje de los usuarios potenciales que han utilizado los servicios de un centro automotriz en la ciudad El Carmen lo cuales 25% de personas dijeron que si han utilizado recientemente los servicios de un centro automotriz en la ciudad El Carmen encuestada y el 75% respondieron que no ya que salen a otro lado para adquirir estos servicios.

Figura 12. Segunda pregunta

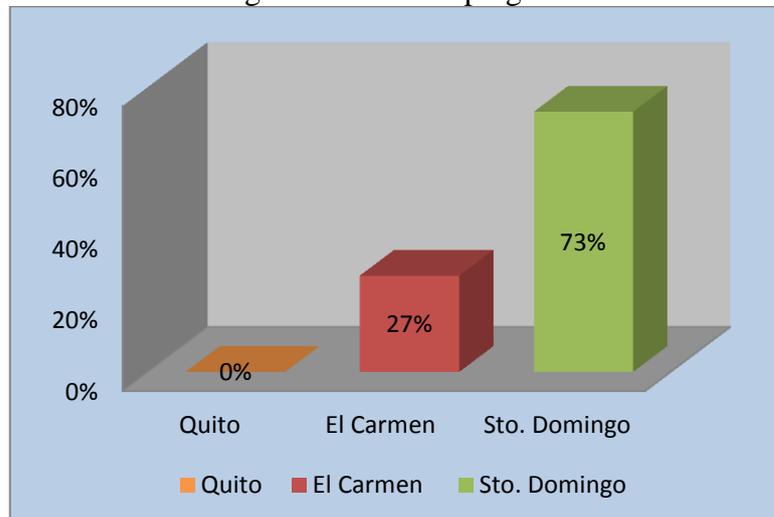


Fuente: Autora

3.8.3 Tercera pregunta. ¿En qué lugar suele utilizar con más frecuencia este servicio?

La respuesta es que el 73% de las personas encuestadas dijeron que utilizan este servicio en Santo Domingo y 27% en la ciudad El Carmen.

Figura 13. Tercera pregunta

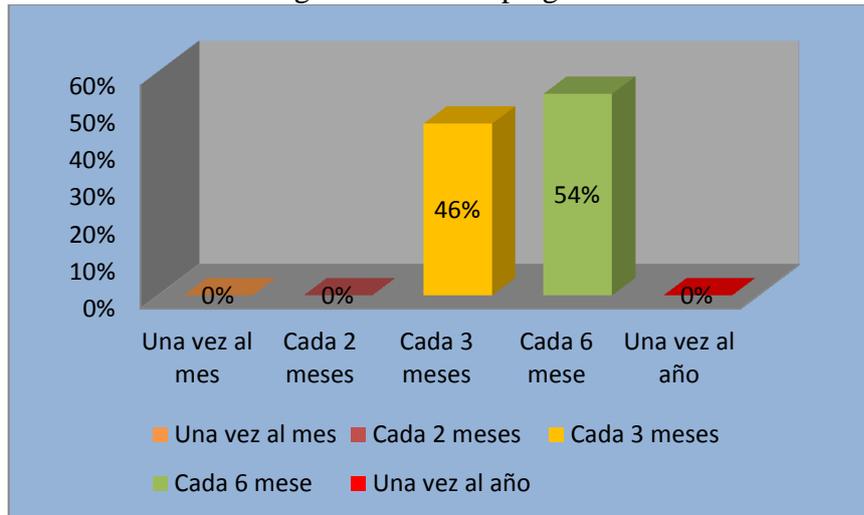


Fuente: Autora

3.8.4 Cuarta pregunta. ¿Con que frecuencia lleva su vehículo a una revisión en un taller automotriz?

Las respuestas opcionales fueron: una vez al mes, cada 2 meses, cada 3 meses, cada 6 meses, una vez al año. Las respuestas que tuvieron mayor aceptación fueron cada 3 meses y cada 6 meses.

Figura 14. Cuarta pregunta

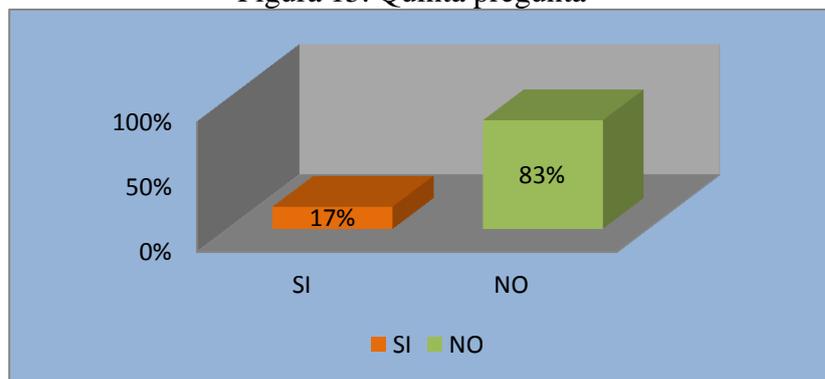


Fuente: Autora

3.8.5 Quinta pregunta. ¿Las instalaciones de los talleres automotrices que existen en la actualidad en la ciudad El Carmen satisfacen en la totalidad la demanda vehicular?

La respuesta que tiene un mayor porcentaje es el no, ya que el 83% de las personas encuestadas piensan que las instalaciones existentes en la ciudad El Carmen no satisfacen en la totalidad la demanda vehicular.

Figura 15. Quinta pregunta



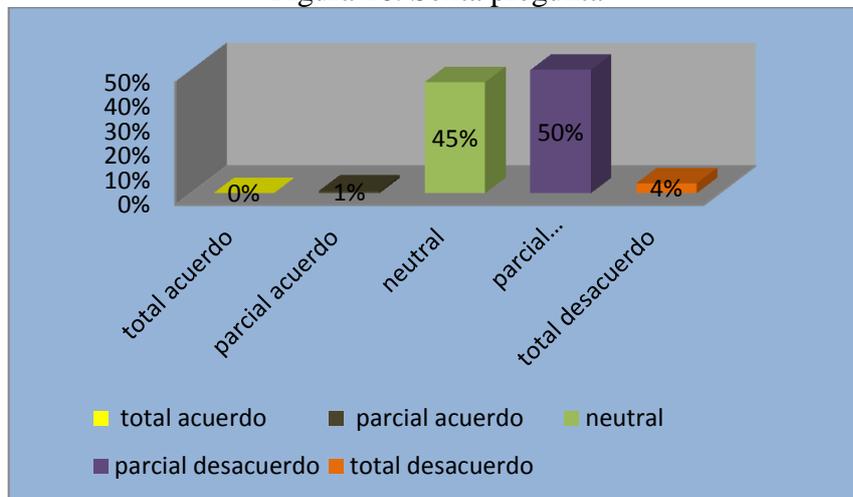
Fuente: Autora

3.8.6 Sexta pregunta. ¿Está satisfecho con el servicio brindado por las instalaciones de talleres automotrices existentes en la ciudad el Carmen?

Las respuestas opcionales fueron: totalmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo, neutral, parcialmente en desacuerdo, totalmente desacuerdo. Las respuestas que

tuvieron mayor aceptación fueron las: de neutral y parcialmente en desacuerdo con un 45% y 50% respectivamente de las personas encuestadas.

Figura 16. Sexta pregunta

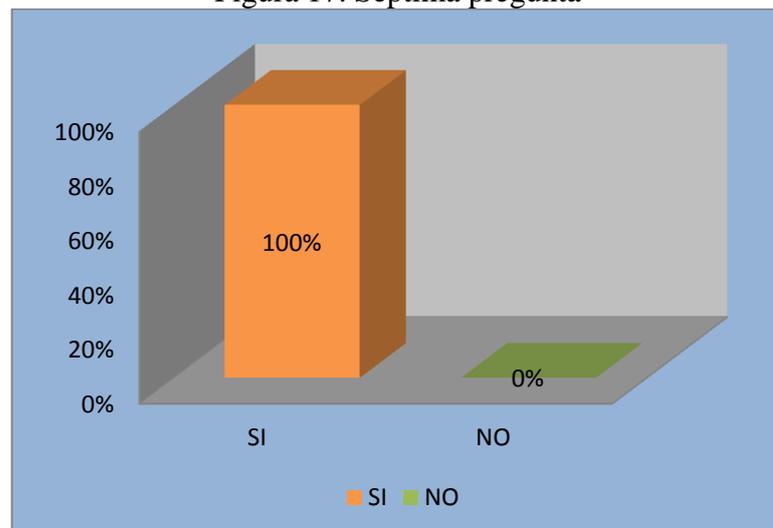


Fuente: Autora

3.8.7 Séptima pregunta. ¿Sabiendo que el nitrógeno ayuda al ahorro de gasolina y a evitar el desgaste prematuro de los neumáticos estaría de acuerdo en cambiar el aire por el nitrógeno en el inflado de los mismos?

Esta pregunta nos dio un sí rotundo con el 100% estableciendo que a nuestros posibles clientes estarían de acuerdo utilizar el nitrógeno para el llenado de los neumáticos.

Figura 17. Séptima pregunta



Fuente: Autora

3.8.8 Octava pregunta. A la hora de ir a un centro automotriz, ¿Qué aspectos para usted son más importantes? (Calificación en un rango de 1 a 5).

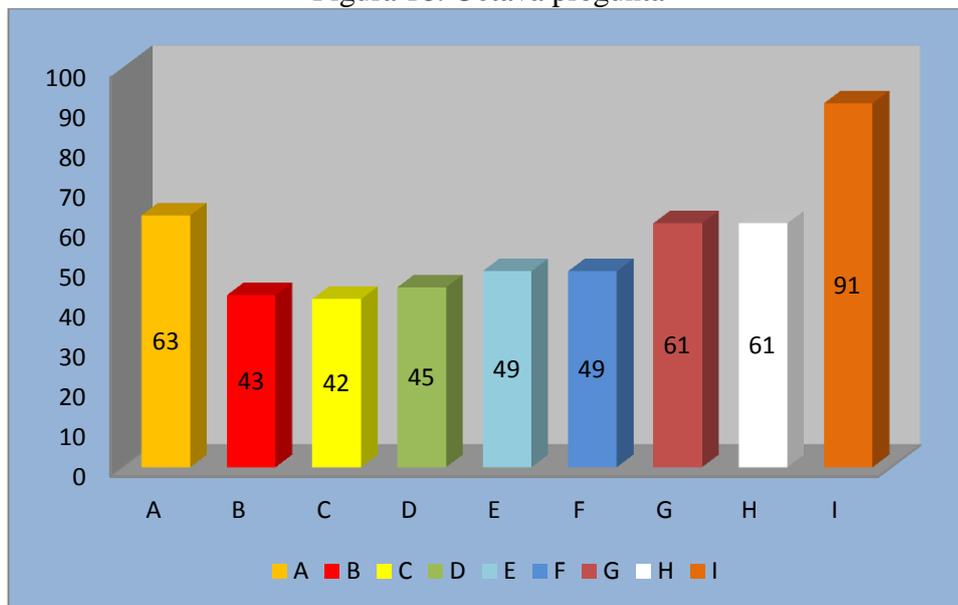
Tabla 2. Resumen octava pregunta

	ASPECTOS	CALIFICACIÓN				
		1	2	3	4	5
A	Precio	8	65	26		1
B	Tiempo de reparación del vehículo	3	43	32	20	2
C	Equipos adecuados	1	19	31	42	7
D	Personal adecuado	1	14	34	45	6
E	Facilidades de pago	2	49	43	5	
F	Cercanía	5	49	35	10	
G	Atención al cliente	1	10	61	28	
H	Repuestos y accesorios			3	61	36
I	Calidad de servicio				9	91

Fuente: Autora

Como se puede apreciar en la figura 19, se obtiene que la calidad del servicio sea el factor más importante que las personas toman en cuenta para el mantenimiento de sus vehículos.

Figura 18. Octava pregunta

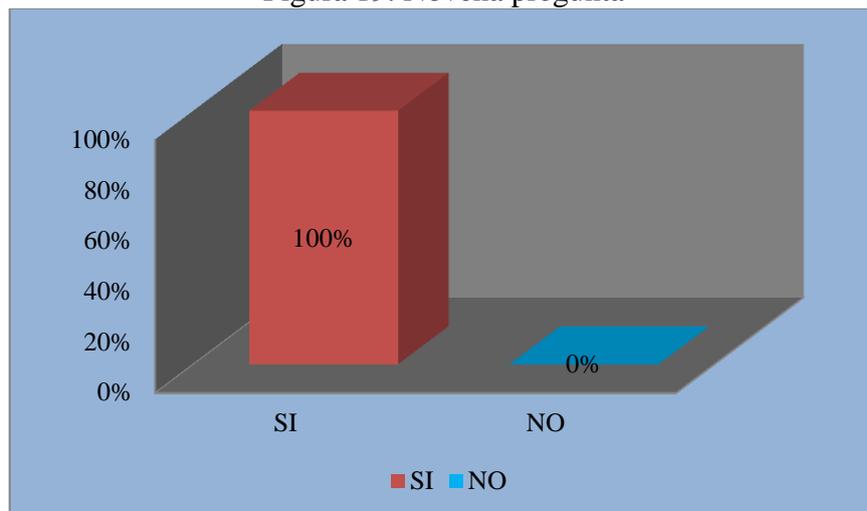


Fuente: Autora

3.8.9 Novena pregunta. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar los servicios de un taller automotriz, con equipos modernos y trato especial al cliente?

Esta pregunta nos dio un sí rotundo con el 100% estableciendo que a nuestros posibles clientes les gustaría tener en su cantón un centro automotriz con todos los equipos modernos y trato especial al cliente.

Figura 19. Novena pregunta

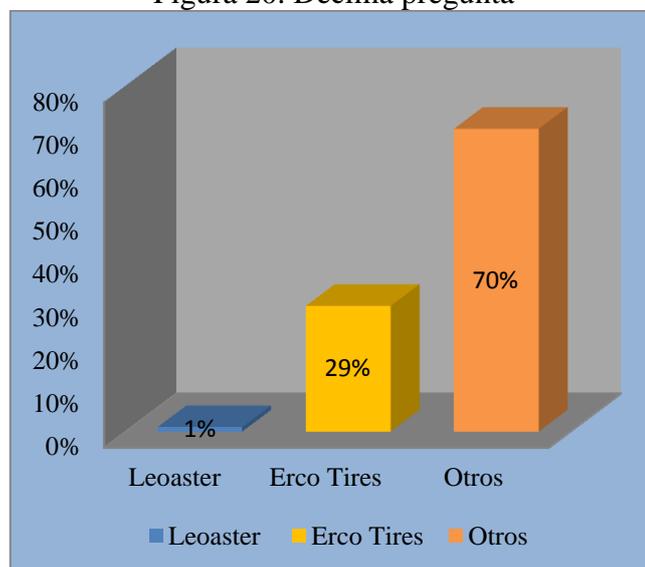


Fuente: Autora

3.8.10 Décima pregunta. ¿Qué taller visita usted con más frecuencia?

Esta pregunta nos dio como resultado que por falta de estos servicios la gente de esta ciudad sale a otras ciudades para adquirirlos.

Figura 20. Décima pregunta



Fuente: Autora

3.9 Características del servicio

El mercado automotriz en el Ecuador supera todas las expectativas, alcanzando en el 2011 un récord total de ventas de 136.838 vehículos. Con respecto a la distribución del local, se aspira tener varias secciones como son:

- Alineación.
- Balanceo.
- Vulcanización con nitrógeno.
- Venta de llantas.
- Cambio de aceite.
- Lubricación.

3.10 Análisis de la demanda

Cantidad de bienes y servicios que el mercado quiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

Gráficamente la función demanda se representa, con la cantidad consumida en las abscisas y el precio en el eje de las ordenadas. A mayor precio, menor cantidad y viceversa.

3.10.1 Demanda histórica.

Tabla 3. Demanda histórica del parque automotor de la ciudad El Carmen

AÑO	VEHÍCULO LIVIANOS MATRICULADOS
2008	2001
2009	2043
2010	2539
2011	4620

Fuente: Autora

3.10.2 Proyección de la demanda. Para el cálculo de la demanda proyectada se toma los datos obtenidos en la tabla N°3 de la demanda histórica y luego aplicamos el método de proyección de la ecuación de la recta.

3.10.3 Cálculo de la demanda proyectada

Tabla 4. Demanda histórica 2008-2011

	Años	Y	t	x	xy	x ²
	2008	2001	-1,5	-3	-6003	9
	2009	2043	-0,5	-1	-2043	1
	2010	2539	0,5	1	2539	1
	2011	4620	1,5	3	13860	9
Σ	n=4	11203	0	0	8353	20

Fuente: Autora

Ecuación de la recta

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} \qquad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$
$$a = \frac{11203}{4} \qquad b = \frac{8353}{20}$$
$$a = 2800,75 \qquad b = 417,65$$

$$Y = 2800,75 + 417,65X$$

Tabla 5. Resultados demanda proyectada

Años	y	x
2012	4889	5
2013	5724,3	7
2014	6559,6	9
2015	7394,9	11
2016	8230,2	13
2017	9065,5	15
2018	9900,8	17
2019	10736,1	19

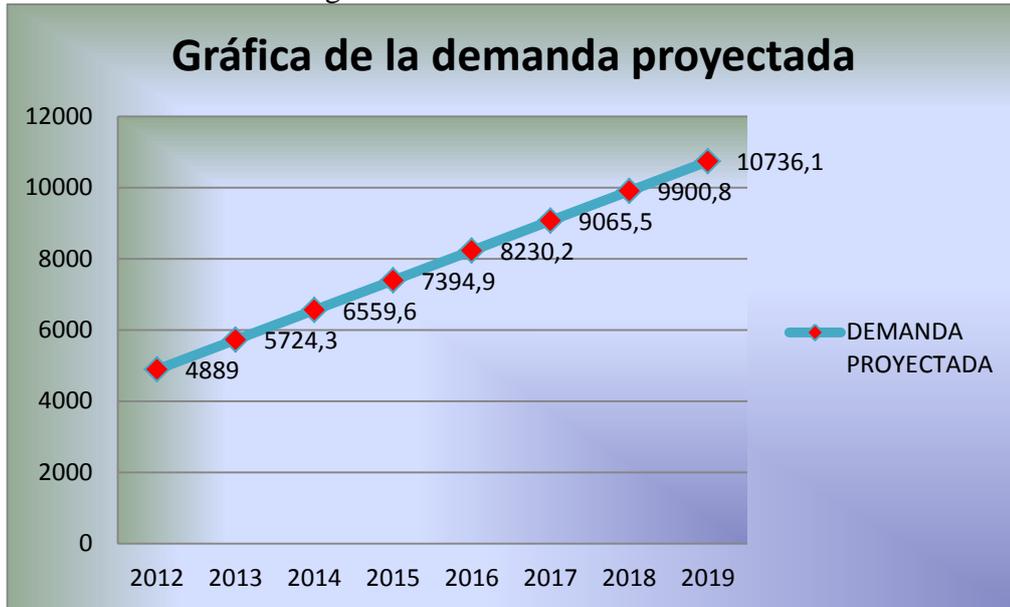
Fuente: Autora

Tabla 6. Demanda proyectada

Años	Y
2012	4889
2013	5724,3
2014	6559,6
2015	7394,9
2016	8230,2
2017	9065,5
2018	9900,8
2019	10736,1

Fuente: Autora

Figura 21. Gráfica de la demanda



Fuente: Autora

3.11 Análisis de la oferta

3.11.1 Oferta. Oferta es la cantidad de bienes o servicios que en un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

3.11.2 Estudio de la oferta histórica. Para el estudio de la oferta se analizó el promedio de vehículos que asisten a los tecnicentros según los datos entregados por cada uno de los dueños y técnicos de dichos tecnicentros. Ver Tabla 7.

3.11.3 Proyección de la oferta. Para el cálculo de la oferta proyectada se toma los datos obtenidos en la Tabla 7 de la Oferta histórica y luego aplicamos el método de proyección de la ecuación de la recta:

Tabla 7. Oferta histórica del parque automotor de la ciudad El Carmen

Años	OFERTA HISTÓRICA	VEHÍCULOS QUE INGRESAN A LOS TALLERES AUTOMOTRICES
2008	1	20
2009	1	25
2010	2	60
2011	2	70

Fuente: Autora

Tabla 8. Oferta histórica 2008-2011

Años	Y	t	x	xy	x ²
2008	20	-1,5	-3	-60	9
2009	25	-0,5	-1	-25	1
2010	60	0,5	1	60	1
2011	70	1,5	3	210	9
n=4	175	0	0	185	20

Fuente: Autora

Ecuación de la recta

$$Y = a + bX$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} \qquad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$\therefore a = \frac{175}{4} \qquad b = \frac{185}{20}$$

$$a = 43,75 \qquad b = 9,25$$

$$Y = 43,75 + 9,25X$$

Tabla 9. Resultados oferta proyectada

Años	y	x
2012	90	5
2013	108,5	7
2014	127	9
2015	145,5	11
2016	164	13
2017	182,5	15
2018	201	17
2019	219,5	19

Fuente: Autora

Tabla 10. Oferta proyectada

Años	y
2012	90
2013	108,5
2014	127
2015	145,5
2016	164
2017	182,5
2018	201
2019	219,5

Fuente: Autora

Figura 22. Gráfica de la oferta proyectada



Fuente: Autora

3.12 Demanda insatisfecha

Se llama demanda potencial insatisfecha a la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre lo cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

Para el cálculo de la demanda insatisfecha procedemos hacer una simple diferencia entre la demanda proyectada y la oferta proyectada obteniendo los siguientes resultados: Ver Tabla 11.

Tabla 11. Demanda insatisfecha

Años	Oferta proyectada	Demanda proyectado	Demanda insatisfecha
2012	90	4889	-4799
2013	108,5	5724,3	-5615,8
2014	127	6559,6	-6432,6
2015	145,5	7394,9	-7249,4
2016	164	8230,2	-8066,2
2017	182,5	9065,5	-8883
2018	201	9900,8	-9699,8
2019	219,5	10736,1	-10516,6

Fuente: Autora

Figura 23. Gráfica de la demanda insatisfecha



Fuente: Autora

Conclusión. Una vez realizado las entrevistas personales a cada uno de los representantes de las cooperativas de nuestro mercado objetivo, podemos notar que debido a la gran importancia que tiene el transporte en la ciudad El Carmen y a las diversas problemáticas que tienen estos vehículos en sus neumáticos producidos por ciertas calles en mal estado, lo que provoca en varias ocasiones que se desajusten las medidas de los cuadrantes con respecto al eje de punta y las llantas pierdan su forma y peso original (llantas no alineadas, no balanceadas), es necesario implementar un Centro de Servicio Automotriz que cuente con la disposición de brindar el servicio necesario para el mantenimiento óptimo de los neumáticos siendo estos parte fundamental de los vehículos incluyendo también el servicio de llenado de llantas con nitrógeno a estas unidades de transporte alcanzando así el buen funcionamiento de los neumáticos.

3.13 Plan de marketing

El presente plan de marketing estratégico, se implementará para desarrollar la marca “**Tecnicentro El Carmen**” dentro de su mercado objetivo en un largo plazo. Se analizará el entorno competitivo del mismo y las oportunidades de crecimiento. Se definirán las necesidades del cliente y las estrategias a seguir para lograr rentabilidad de este servicio.

3.13.1 Segmentación de mercado. Tomando en consideración la ubicación y la capacidad de atención que tiene este Centro de Servicio Automotriz se ha decidido segmentar de la siguiente manera:

- *Segmentación geográfica.* Nuestro tecnicentro abarcará a usuarios de todas partes de la ciudad El Carmen evitando así que tengan que viajar a ciudades tales como: Santo Domingo y Quito, etc.
- *Segmentación demográfica.* El taller estará dirigido para personas de ambos sexos que sean mayores de 18 años que cuenten con un vehículo y licencia de conducir.
- *Segmentación psicográfica.* También estará dirigido a los habitantes de la ciudad El Carmen que cuenten con vehículos livianos (automóviles) y que mantengan en constante mantenimiento su vehículo.
- *Segmentación por beneficios (preferencias).* Estará dirigido a personas que busquen calidad, equipos adecuados, el servicio en el menor tiempo posible y con trato especial a nuestros clientes.

3.14 Posicionamiento

La estrategia de posicionamiento se basa en el precio, es así que se ha tomado como política la disminución de los precios en un 10% de los valores de nuestros competidores hasta entrar en el mercado, garantizando la calidad de nuestro servicio.

3.15 Estrategia competitiva

Para la implementación de este servicio se establecerá una estrategia competitiva de ENFOQUE ya que de esta manera se concentrará en segmentos estratégicos del mercado sirviendo a los nichos de manera específica como es el caso de los vehículos de las cooperativas de transporte de la ciudad El Carmen.

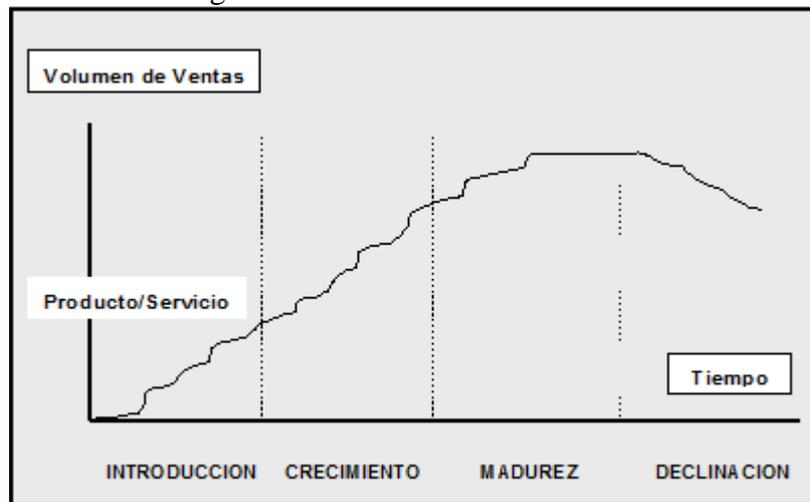
También se podría considerar una estrategia competitiva de DIFERENCIACIÓN debido a que la capacidad del establecimiento será mayor al que existe en el mercado, ofreciendo el innovador servicio para el llenado de las llantas con nitrógeno.

3.16 Ciclo de vida del servicio

Tecnicentro El Carmen es el lugar donde se ofrecerá un nuevo servicio completo en el mercado para el correcto mantenimiento de los neumáticos, por ende desde un principio no tendrá un mayor volumen de ventas hasta que logre el posicionamiento deseado superando etapas de crecimiento del negocio, por tal motivo se encuentra en la etapa de

INTRODUCCION y los factores críticos que hay que considerar en esta etapa son: la investigación, metodología y desarrollo. Ver figura 24.

Figura 24. Ciclo de vida del servicio



Fuente. Texto Básico Formulación y Evaluación de Proyectos

3.17 Marketing mix 4 p's

La base de todo plan de marketing, es el marketing mix, el cual consiste en especificar de la manera más clara cada uno de sus cuatro componentes: Producto, Precio, Plaza y Promoción / Comunicación, de tal manera que se pueda tener una idea suficientemente clara de lo que se va a ofrecer y como se lo va a hacer.

3.17.1 *Producto.* Los tecnicentros se caracterizan por brindar varios servicios entre ellos tenemos alineación y suspensión, balanceo de llantas, enllantaje, y venta de llantas.

3.17.1.1 *Alineación de suspensión.* Se dice que las cuatro suspensiones del automóvil están alineadas cuando los vértices de sus cuatro llantas coinciden con los valores fijados previamente por el constructor, que se los ha determinado basándose en el tipo de vía para el que se lo fabricó. Esos valores, los que vienen determinados de acuerdo a la marca de su vehículo, están registrados en equipos computarizados en nuestro taller.

Cuando un automóvil sufre un accidente la suspensión y los ángulos de las ruedas se alteran a causa del golpe. Sin embargo, a veces la simple caída en un bache puede ocasionar un desequilibrio de estas partes. Si ninguno de los dos es un caso recuerde de todas maneras es recomendable alinear la suspensión de un automóvil cada 15000Km.

Para saber si un automóvil necesita una alineación de suspensión se observa si los neumáticos tienen un desgaste irregular, si la dirección tiende a jalar hacia un lado o si la dirección vibra. Ver figura 26.

3.17.1.2 Balanceo de llantas. Las llantas y los aros se descentran por la diferencia de pesos en los elementos que lo componen. Este desequilibrio se arregla añadiendo pesas en las pestañas de la llanta.

Las partes internas y externas del aro, equilibrando así la superficie de la llanta. La combinación exacta de dos equilibrios, uno estático y otro dinámico, dan como resultado una llanta bien balanceada.

El primer paso es determinar el grado de descentramiento radial y lateral de las llantas y aros. Se mide primero la llanta, cuyos descentramientos máximos permitidos están en 0,035” para el radial y 0.045” para el lateral. Estas mediciones se hacen en el punto donde se fija la pestaña de la llanta. Cuando la llanta no cumple con estas especificaciones debe cambiarse esta por una nueva. Cuando la llanta está dentro de los límites el equilibrio dinámico y estático de la misma es posible. Se ofrecerán dos paquetes de servicios relacionados al balanceo de las llantas de su auto, uno normal y otro especial. El balanceo normal consta de un balanceo del aro, la llanta, y la regulación de la presión de aire. Al balanceo especial se le añade una revisión de los frenos además de los servicios especificados en el balanceo normal. Ver figura 26.

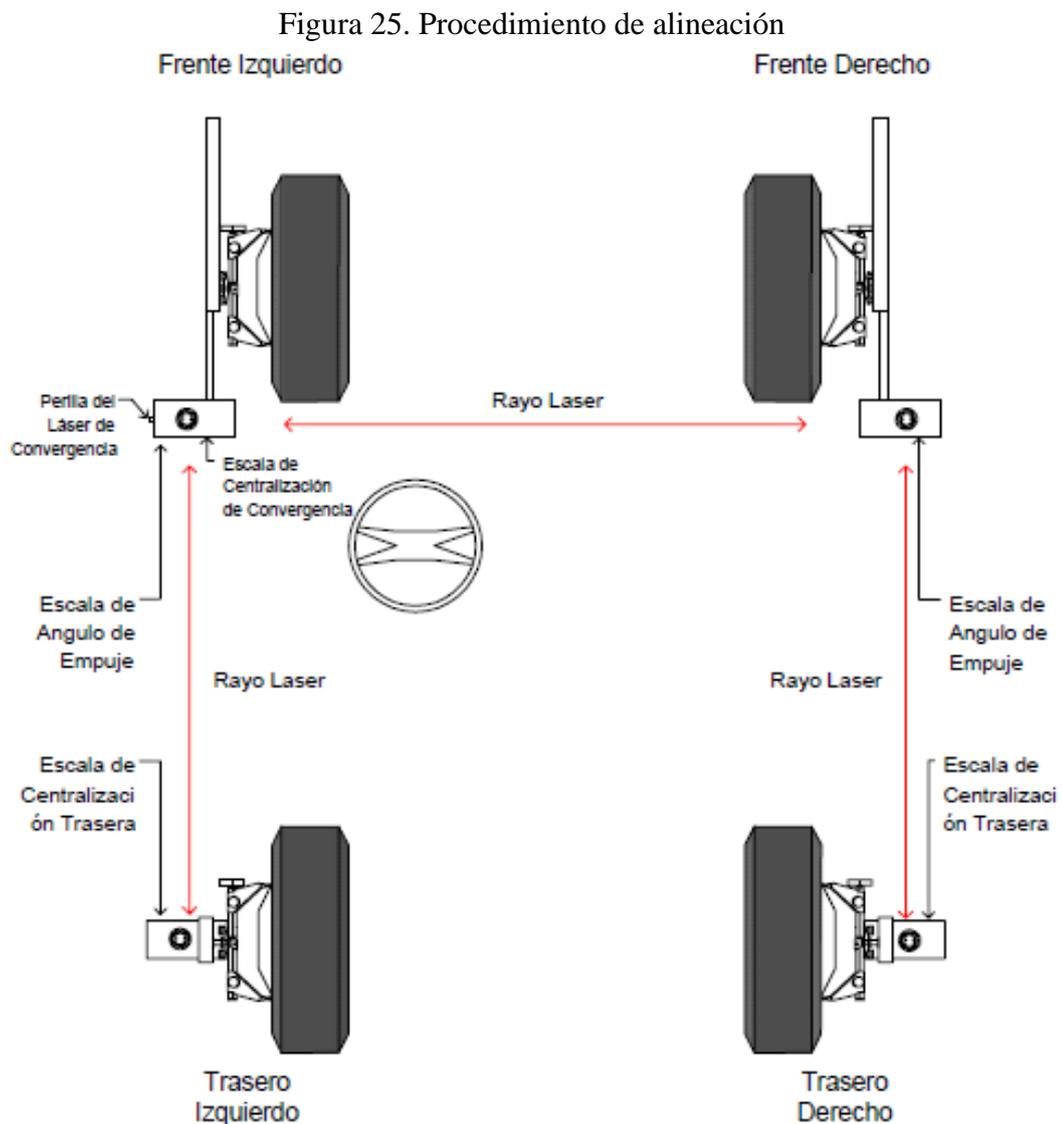
3.17.1.3 Vulcanización de llantas con nitrógeno. Se llama vulcanización al proceso de reparar una llanta agujerada con parches adecuados para el tipo de llanta.

Los parches utilizados para reparar llantas sin tubo (radiales) son más gruesos y tiene más lonas que los utilizados para reparar llantas con tubo (tubulares). Son más resistentes.

El Nitrógeno es un gas inerte no inflamable y no corrosivo. Esto le atribuye unas características que hacen que el inflado de neumáticos con Nitrógeno suponga una ventaja añadida.

Durante años se ha estado usando el Nitrógeno para el inflado de neumáticos en neumáticos para aviones, vehículos de ingeniería civil, competiciones deportivas como la fórmula uno. Pero ¿Cuales son las ventajas reales de inflar con Nitrógeno?

- El inflado exclusivo con Nitrógeno ayuda a un mejor mantenimiento de la presión de los neumáticos (el oxígeno se disipa 3 veces más rápido a través del neumático que el Nitrógeno). El oxígeno conserva el calor mientras que el Nitrógeno lo dispersa y por lo tanto ayuda a mantener constante la presión del mismo.
- La vida del neumático aumenta, lo que a la larga nos supondrá también un ahorro.
- El Nitrógeno evita la oxidación de la llanta y el cinturón de acero. El hecho de que no haya oxidación con el Nitrógeno ayuda a aumentar la vida del caucho y a conservar la flexibilidad del mismo.



Fuente. Manual de alineación y balanceo básico.

3.17.1.4 Cambio de aceite. Para que un motor tenga una vida larga se debe procurar hacer el cambio de aceite con un buen aceite y sin retrasos.

Para ello se trabajara principalmente con dos tipos de aceite: el 20W 50 que tiene una duración de 5.000 Km y el 5W 40 que es un aceite sintético que tiene una duración de 10000Km.

3.17.1.5 Lubricantes y aditivos. Se ha escogido lubricantes y aditivos de calidad reconocida en el mercado internacional, para su automóvil. Esto se lo realiza con el fin de poner a punto las bandas del alternador y del distribuidor con su grasa líquida.

3.17.2 Precio. El precio de los diferentes servicios se estableció con relación a los precios de la competencia pero se les redujo el 10% ya que al ser éste un negocio en su etapa de introducción se desea ir ganando participación de mercado.

3.17.3 Promoción

3.17.3.1 Publicidad. La publicidad que se establecerá para lograr el posicionamiento deseado tendrá dos características: Informativa – Persuasiva.

- **Informativa:** Se dará a conocer todo lo relacionado al negocio, su ubicación, su metodología de trabajo y los grandes beneficios al utilizar el servicio.
- **Persuasiva:** Dando a conocer las ventajas del servicio se inducirá a la adquisición del mismo por parte de los clientes.

Se utilizarán diferentes medios de comunicación como por ejemplo: La radio, medios escritos tales como hojas volantes, trípticos, tarjetas en donde se indicará la calidad, beneficios económicos y ambientales de nuestro servicio.

La publicidad se realizará en un período indeterminado frente a la reacción del público.

3.17.3.2 Estrategias promoción

- **Propuesta de publicidad.** Se sugiere la utilización de cuñas publicitarias en la ciudad, usando la estación radial “Radio Viva” y “Radio Satélite” con 3 spots diarios que duren 60 segundos, lo que permitirá expandir el mercado.

Presupuesto

Costo mensual de \$ 450 USD.

- **Prensa escrita.** Se propone hacer publicidad en el diario “CENTRO” de la ciudad El Carmen.

Precios según el tamaño de la publicidad para 3 días (lunes, miércoles, domingos) de la semana por un mes:

Presupuesto

Tabla 12. Prensa escrita

Tamaño	Diario “CENTRO”
¼	\$ 15 por día y \$ 180 al mes
1/8	\$ 10 por día y \$120 al mes

Fuente: Autora

- **Trípticos.** Se elaborarán 500 unidades con impresiones full color, donde se mostrará el logotipo de la empresa y el producto que se ofrece, y serán repartidos al público.

Presupuesto

Total unidades 500, \$ 0.20c/u

V. total = \$100

- **Hojas volantes.** Se debe alcanzar un alto grado de posicionamiento en el mercado, para ello también se usarán hojas volantes en donde se incentive a posibles clientes a adquirir nuestros servicios.

Presupuesto

Total unidades 250, \$0.05c/u

V. total = \$12,50

- **Tarjetas de presentación.** Mediante las tarjetas de presentación, se identificará la situación geográfica de la empresa, serán entregadas en los lugares más transcurridos de la ciudad El Carmen.

Presupuesto

Total unidades 400, V.U. \$0.25

V. total = \$100

Tabla 13. Resumen de costos de marketing

Estrategia	Costo/inversión (USD)
Publicidad en la radio	450,00
Diario "CENTRO"	300,00
Hojas volante	12,50
Trípticos	100,00
Tarjetas de presentación	100,00
TOTAL	962,50

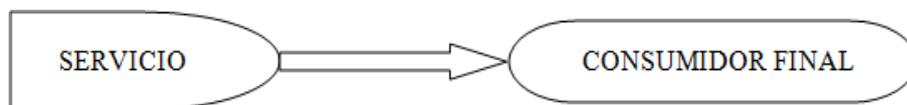
Fuente: Autora

3.17.4 Plaza. En cuanto a las diferentes actividades que se realizarán para poner el producto al alcance de los clientes metas, se utilizará el canal de distribución directo.

3.17.4.1 Canal de distribución. La distribución tiene como finalidad colocar el producto lo más próximo posible del consumidor para que éste lo pueda adquirir en forma simple y rápida.

- El canal de distribución a utilizar para el servicio es un canal corto.
- *Canal Corto.* Es aquel que parte el producto del fabricante y va directamente al consumidor final. Ej. Servicios.

Figura 26. Canal corto



Fuente: Autora

Servicio-consumidor final

Es decir el servicio de nuestro tecnicentro estará a disposición de todos los usuarios de vehículos de la ciudad El Carmen - Provincia de Manabí.

CAPÍTULO IV

4. ESTUDIO TÉCNICO.

4.1 Localización de la planta

La localización óptima del proyecto consiste en ubicar adecuadamente el tecnicentro, con la finalidad de obtener una máxima producción, maximizando los beneficios y reduciendo en lo posible los costos.

Para ello tomaremos en consideración factores como son.

- *Macro localización.* Para la macro localización se consideró la provincia de Manabí, ciudad de El Carmen, con disponibilidad de medios de transporte, viabilidad, mano de obra técnica y no técnica, y cercanía al mercado meta, dado que el proyecto se basa en el estudio para brindar los servicios de alineación, balanceo, ventas de llantas, el cual con el previo acuerdo de los inversionistas los cuales son los promotores de este estudio en vista que en el lugar no se cuenta con un tecnicentro adecuado y al existir una gran demanda insatisfecha.
- *Micro localización.* La planta productora deberá estar ubicada en una zona que se encuentre cerca a los potenciales consumidores de los servicios que va a brindar nuestro Tecnicentro y además que cuente con los principales servicios básicos.

Figura 27. Mapa de la ciudad



Fuente: Apuntes para la historia de las ciencias en el Ecuador

- *Método cualitativo por puntos.* Con este método definiremos los principales factores determinantes de la localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye, el peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno.

Tabla 14. Método cualitativo por puntos

FACTOR RELEVANTE	Peso asignado	Km. 34		Km. 40	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
M. P. DISPONIBLE	0,3	8	2,4	7	2,1
M. O. DISPONIBLE	0,2	7	1,4	6	1,2
COSTOS DE INSUMOS	0,1	6	0,6	7	0,7
INFRAESTR-UCTURA	0,15	8	1,2	6	0,9
CERCANIA AL MERCADO	0,25	9	2,25	7	1,75
TOTAL	1		7,85		6,65

Fuente: Autora

Como resultado del método aplicado se obtuvo un **7,85** en el **Km 34** vs **6,65** en el **Km 40**, por lo tanto el tecnicentro será ubicado a dos cuadras del nuevo hospital del IESS de la ciudad de El Carmen en el **km 34**, al ser una zona de gran afluencia vehicular y esto resultara beneficioso, otro beneficio es el fácil acceso y situado en una vía que presenta buenas condiciones y con una amplitud suficiente permitiendo un fácil ingreso y salida de los vehículos.

4.2 Ingeniería del proyecto

4.2.1 Descripción de procesos

Figura 28. Oficina de ventas



Fuente: Ergonomía y productividad

Inflado con nitrógeno. Se inflan las llantas con nitrógeno debido a los beneficios que posee el mismo, entre los cuales están, más durabilidad en las llantas, más resistencia, no es inflamable y es 100% seguro.

Ver anexo B. Diagrama de proceso inflado con nitrógeno.

Figura 29. Inflado con nitrógeno



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

Balanceo. Las llantas y los aros se descentran por la diferencia de pesos en los elementos que los componen. Este desequilibrio se arregla añadiendo pesas en las pestañas de la llanta, en las partes internas y externas del aro, equilibrando así la superficie de la llanta. La combinación exacta de dos equilibrios, uno estático y otro dinámico, dan como resultado una llanta bien balanceada.

Ver anexo B. Diagrama de proceso balanceo.

Figura 30. Balanceo



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico.

Alineación. El proceso de alineación consiste en asegurarse que las llantas trabajen en forma correcta y que tengan contacto óptimo con el pavimento en el ángulo correcto, se trata simplemente de ajustar las relaciones y ángulos entre los componentes de la suspensión, dirección y ruedas del vehículo, para que éste ruede adecuadamente sin gastar excesivamente los neumáticos.

Ver anexo B. Diagrama de proceso alineación.

Figura 31. Balanceo



Fuente: Manual de alineación y balanceo básico

Cambio de aceite. El cambio debe de hacerse con una temperatura de motor adecuada (15 minutos de encendido), "en caliente" y con el coche elevado del suelo mediante un gato hidráulico. Antes de abrir la tuerca inferior del cárter, colocaremos un bidón vacío de plástico en posición horizontal y habilitado mediante un orificio

Ver anexo B. Diagrama de proceso cambio de aceite.

4.2.2 Cálculo de la mano de obra requerida. La mano de obra que requiere el TECNICENTRO EL CARMEN, dependerá del número de vehículos a los cuales se les preste el servicio y a la demanda potencial estimada para el presente proyecto.

Dada las características técnicas del equipo y la maquinaria la cual se va utilizar para realizar el servicio, se ha estimado, 2 operarios, 1 técnico y un jefe de personal que a la vez será quien inspeccione los diferentes procesos que se van a realizar , como son alineación, balanceo, vulcanización, lubricación, será necesario contratar a un gerente general que administre la empresa, una secretaria contadora para que asista al gerente y lleve la contabilidad de la empresa como también la comercialización de los servicios, y dos guardias, que velarán por el orden y la seguridad de la empresa, tanto en horas de oficina como durante la noche.

Tabla 15. Requerimiento de mano de obra

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (USD)	Costo mensual (USD)
Gerente General	1	800	800
Jefe de Personal	1	500	500
Operarios	2	292	584
Técnicos	1	400	400
Secretaria Contadora	1	350	350

Fuente: Autora

4.3 Selección de la maquinaria y equipos

En este apéndice se ha compilado información sobre las máquinas y equipos que se tendría como opción para la adquisición, (Ver anexo F) de estos se han elegido los que a continuación detallamos.

4.3.1 Alineador de dirección. El alineador de dirección SPANESI, gracias a la innovadora concepción del proyecto y al uso de tecnología y componentes de última generación, constituye la elección óptima en términos de relación calidad / precio.

El alineador de direcciones Pro es una potente herramienta diseñada para conectar a cualquier ordenador, ya sea de sobremesa, portátiles o pantallas táctiles. Ver figura 35.

Soportes especiales a los lados de la consola permiten el alojamiento y la carga de las baterías de los detectores cuando estos no se utilizan, ruedas grandes para un fácil desplazamiento por el taller.

Figura 32. Alineadores de dirección



Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

Figura 33. Ruedas



Fuente. Catálogo-Spanesi-Equipos

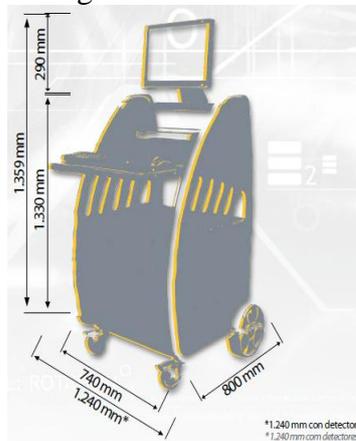
Funcionamiento por baterías recargables de larga duración.

Tabla 16. Datos técnicos

DATOS TÉCNICOS	EJE DELANTERO			EJE TRASERO		
	PRECISION	CAMPO	TOTAL	PRECISION	CAMPO	TOTAL
CONVERGENCIA TOTAL	+/- 2'	+/-2°	+/-5°	+/-2'	+/-2°	+/-5°
CONVERGENCIA	+/-1'	+/-1°	+/-2°30'	+/-1'	+/-1°	+/-2°30'
ÁNGULO RETRASO	+/- 2'	+/-2°	+/-5°	+/-2'	+/-2°	+/-5°
ÁNGULO CAÍDA	+/- 2'	+/-3°	+/-10°	+/- 2'	+/-3°	+/-10°
AV DE RUEDA	+/-7'	+/-10°	+/-18°	-	-	-
AV MANGUETA	+/-7'	+/-10°	+/-18°	-	-	-
ÁNGULO DE EMPUJE	-	-	-	+/- 2'	+/-2°	+/-5°

Fuente. Catálogo-Spanesi-Equipos

Figura 34. Alineador



Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

Tabla 17. Medidas

Descripción	Medidas
Altura con monitor	1.359mm
Altura sin monitor	1.330mm
Anchura con detectores	1.240mm
Anchura sin detectores	740mm
Profundidad	800mm
Peso	71Kg

Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

4.3.2 Desmontadoras. Las desmontadoras SPANESI, gracias a la innovadora concepción del proyecto y al uso de tecnología y componentes de última generación, constituyen la elección óptima en términos de relación calidad/precio.

Desmontadoras automáticas. Mandos de posición y de bloqueo del útil reunidos en un único botón de accionamiento a “hombre presente”.

- Mono-pieza en acero fundido.
- Mayor duración del útil y reducción del roce de deslizamiento del neumático gracias al tratamiento especial de la superficie.
- Regulable en inclinación y rotación.

Paleta grande, articulada y perfilada para facilitar la operación de sustentación, evitando posibles daños en la llanta o en el neumático.

Mandos del pedal alineados en la parte frontal.

- Pedales realizados en aleación de aluminio fundido a presión.
- Fácil extracción de los pedales.
- Carter en ABS encima del brazo horizontal.
- Eje portátil sobre dimensionado para garantizar la máxima rigidez.
- Pistón destalonador de doble efecto en aleación ligera.
- Carter lateral en metal.
- Soporte para porta-grasa.
- Grupo FL,

Figura 35. Desmontador automáticas



Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

Tabla 18. Datos técnicos

DATOS TÉCNICOS	SP722001/ SP722002	SP722003/ SP722004
MOTOR TRIFÁSICO	220/380VHz 0,55Kw	220/380V50Hz 0,8- 1,1kw
VEL. ROTACIÓN MANDRIL(RPM)	6,5	6,5-13
PAR MAX. AL MANDRIL (N.M)	1.000	1.000
BLOQUEO AUTOCENTRADOR DESDE EL EXTERIOR	10"-20"	12"-24"
BLOQUEO AUTOCENTRADOR DESDE EL INTERIOR	12"-22,5"	14"-26,5"
DIÁMETRO MAX. NEUMÁTICO	1.000	1.000
ANCHURA MAX. LLANTA	12"	14"
FUERZA DEL CILINDRO DESTALONADOR DE 10 BAR(KG)	3.000	3.000
PESO(KG)	2587278	273/279
INTENSIDAD ACÚSTICA(DB)	<70	<70

Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

4.3.3 *Equilibradora electrónica.* Las equilibradoras de SPANESI, gracias a la innovadora concepción del proyecto y al uso de tecnología y componentes de última generación, constituyen la elección óptima en términos de relación calidad/precio.

Figura 36: Equilibradora electrónica



Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

SP723002 Equilibradora electrónica con microprocesador automático. **SP723002** denominación de equipo en el catálogo de spanesi.

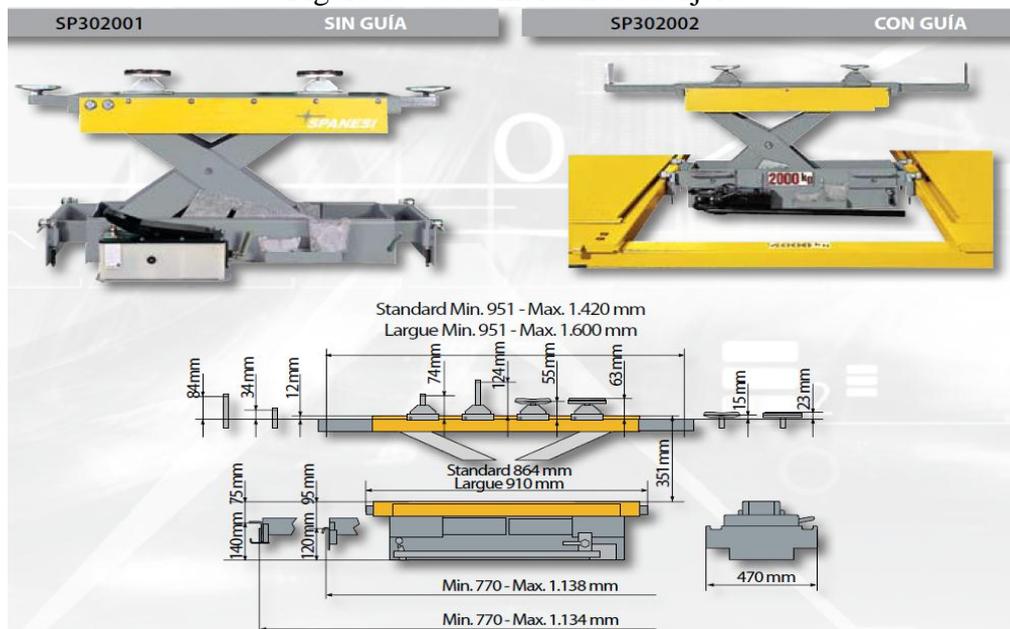
- Calibre digital con lector óptico automático para distancia máquina y tamaño rueda hasta 23" (solo modelo automático).
- Display gráfico retro iluminado de cristal líquido LCD monocromo de 1/16 VGA.

- Teclas multifunciones con mandos interactivos que guían al operador durante las varias fases del equilibrado.
- Alojamiento espaciosos para los plomos.
- Alojamiento cómodos para los conos.
- Yunque para el ajuste de los plomos.
- Parada automática en la posición de desequilibrio exterior.
- Calibre con eje de aluminio apoyado sobre cojinetes.
- Grupo oscilante de medida con 3 sensores para una utilización intensiva. Ciclo de medición rápida.
- Chasis robusto con patas para fijación al suelo.
- Diseño moderno y funcional.

4.3.4 Gato hidráulico de tijera. CAPACIDAD 2.000 Kg. Gran altura de elevación. Accionamiento a través de bomba de mano o bomba neumohidráulica. Presión alimentación aire 6÷10 bar. Dispositivo de traslación sobre rodillos elásticos. Dispositivo de bloqueo mecánico a inserción automática y desbloqueo manual.

Mando de bajada a dos manos de tipo hombre presente.

Figura 37. Gato hidráulico de tijera



Fuente: Catálogo-Spanesi-Equipos

En la presente tabla se especifican los costos de la maquinaria que se va utilizar en el TECNICENTRO EL CARMEN.

Tabla 19. Costos de la maquinaria

MAQUINARIAS			
Equipo	Cantidad (unidades)	Costo Unitario (Dólares)	Costo Total (Dólares)
Balanceadora	2	\$ 5.350,00	\$ 10.700,00
Alineador	2	\$ 10.000,00	\$ 20.000,00
Desmontadora de ruedas	2	\$ 6.300,00	\$ 12.600,00
Gato hidráulico de tijera	2	\$ 3.600,00	\$ 7.200,00
Compresor de Nitrógeno 12 HP	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Racks	2	\$ 250,00	\$ 500,00

Fuente: Autora

Tabla 20. Costos de herramientas

HERRAMIENTAS			
Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total(USD)
Taladro	1	130	130
Flexómetro	2	1,5	3
Alicate de presión	2	15	30
Juego de llaves	2	80	160
Llaves de rueda	5	22	110
Medidor de presión	4	34	136
Juego de hexágonos	2	28	56
juego de dados	2	136	272
Martillo de goma	2	18	36
Otras	-	267	267
TOTAL			1.200,00

Fuente: Autora

4.3.5 *Tamaño de la planta*

- *Capacidad de producción.* Se determino el tamaño mediante un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables del proyecto: Demanda, disponibilidad de insumos, localización, planes estratégicos de comercialización. En este caso se asume que la disponibilidad de materia prima no es un factor limitante, ya que el TECNICENTRO EL CARMEN estará ubicada cerca a la ciudad de Santo Domingo, como de la capital Quito, la cual es una zona estratégica en donde se

encuentran distribuidores importantes de la materia prima necesaria para poder prestar los servicios.

- *Determinación de la capacidad de producción.* Mediante una consulta con técnicos de la competencia se estima que en una jornada de trabajo con un número determinado de obreros (tres) se podría prestar los servicios a 6 vehículos, dándoles una adecuada capacitación y condiciones de trabajo, lo que sería apropiado para nuestra empresa ya que al inicio se cubrirá un porcentaje de la demanda insatisfecha, trabajando de lunes a viernes con una jornada de 8 hora diarias y sábados hasta el medio día (5.5 *6).

Tabla 21. Capacidad de producción

Capacidad de producción	Vehículos mensuales	Vehículos anuales
6 Vehículos/diarios	132	1538

Fuente: Autora

La capacidad de producción es de 6 vehículos diarios, 132 mensuales, 1584 anuales, para determinar que el porcentaje (%) de la demanda insatisfecha que se va satisfacer, se realiza el siguiente cálculo.

Demanda Insatisfecha 4799 vehículos —————→ 100 %

Producción anual 1584 vehículos —————→ X= %?

X = 33 % de Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha que se pretende cubrir es un 33 % de la demanda insatisfecha, para el primer año (2012), después se irá incrementando, como se ha podido apreciar al determinar el índice de crecimiento anual del parque automotor en la ciudad el cual es el 3.41 % (dato proporcionado por la Jefatura de tránsito ciudad El Carmen) y además de como el servicio tenga acogida por el consumidor.

Tabla 22. Producción Proyectada a 8 años.

Años	% de producción	Cantidad de producción (unidad)
2012	33	1584
2013	36,41	1638
2014	39,82	1693
2015	43,23	1750
2016	46,64	1809

2017	50,05	1870
2018	53,46	1933
2019	56,87	1998

Fuente: Autora

Conclusión. Para determinar el tamaño de la planta y tomando en cuenta la demanda insatisfecha que existe, la producción, como también que la empresa con la que vamos a iniciar contará con una infraestructura mediana, se determina que la planta tendrá una dimensión de 20 m x 25 m, además de esta dimensión se podrá corroborar más adelante cuando se realice un estudio de las dimensiones de las diferentes áreas.

4.4 Distribución de la planta

Mediante la distribución de la planta hemos ubicado los quipos, materiales y personal en las mejores condiciones que aseguren la óptima utilización de los recursos de la empresa:

Instalaciones para:

- Oficinas de comercialización.
- Operaciones de recepción (descarga, inspección, almacenamiento).
- Actividades de los servicios.
- Operaciones de almacenamiento.
- Operaciones de entrega.

Los factores tomados en cuenta para la correcta distribución de la planta industrial son:

- Forma.
- Estructura.
- Techos.
- Ventanas.
- Pisos.
- Puertas.
- Paredes.
- Revisiones y ampliaciones.

Criterios para una buena distribución. Los criterios que tomamos en cuenta para la distribución son.

- a) *Flexibilidad máxima.* Dentro de la flexibilidad con que contará la empresa, será amplia para poder tener un fácil acceso, los espacios existentes son los necesarios para la producción y fundamentalmente para realizar cambios por las proyecciones de crecimiento a futuro.
- b) *Utilización máxima del volumen.* La utilización es la máxima en el interior de la empresa y con la necesidad de la implementación de los elevadores de los vehículos y gato hidráulico; es la idónea.
- c) *Visibilidad máxima.* Con la distribución escogida se avisto la necesidad de construir un mezanine para un mejor control, ya que los espacios son los suficientes en cuanto a las tareas mismas ya que existen paredes divisorias en el área de servicios.
- d) *Accesibilidad máxima.* Todos los servicios que brindará la empresa son de fácil acceso.
- e) *Distancia mínima.* Las distancias son las adecuadas ya que se ha tomando en cuenta los movimientos tanto de las máquinas como de los operarios, con el fin de no causar ningún tipo de accidentes y lograr una buena circulación.
- f) *Manejo mínimo.* En este tipo de servicio, el manejo será mínimo ya que se han optimizado las distancias dentro de los puestos de trabajos y hacia fuera de estos.
- g) *Incomodidad mínima.* La distribución ergonómica y la búsqueda de las condiciones de trabajo idóneas como: ventilación, iluminación, música; permitirán que no exista aglomeración de personal, materiales e insumos, facilitando los servicios.
- h) *Seguridad inherente.* La seguridad dentro de la fábrica ha sido tomada en cuenta con seriedad, esto quiere decir que estará plenamente equipada, para prevenir accidentes dentro y fuera de la fábrica.
- i) *Identificación.* Todos los operarios contarán con su propio puesto de trabajo, lo que evitará accidentes y por otro lado incentivará a la producción.

4.5 Tipo de distribución

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, y por lo tanto se utiliza mano de obra no calificada y semi-calificada.

En nuestra empresa se utilizará una distribución de planta tipo *funcional o por proceso* debido a que las máquinas estarán distribuidas por familias, no existen medios de transporte los que pueden existir son únicamente de los operarios, la empresa es 100 % de servicios, los vehículo se desplazarán de un grupo de maquinaria a otros dependiendo del servicio que necesite, además la mano de obra deberá ser semi-calificada y calificada.

4.6 Planteamiento de distribuciones parciales.

➤ Relación de puestos de trabajo.

Tabla 23. Áreas o puestos de trabajo

Numero	Puesto de trabajo
1	Oficinas (administración)
2	Bodega de equipo y herramientas.
3	Bodega de aceites y lubricantes.
4	Estacionamiento.
5	Estacionamiento de servicio terminado.
6	Cambio de aceite.
7	Vulcanizado.
8	Balanceo.
9	Alineación.

Fuente: Autora

➤ Tablas de doble entrada.

Tabla de doble entrada servicio (inflado con nitrógeno 10 %).

Tabla 24. Cuadro de doble entrada inflado con nitrógeno

De A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	-	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	-	0	0	0

7	0	0	0	0	1	0	-	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0
9	0	-							

Fuente: Autora

Tabla de doble entrada servicio (balanceo 32 %).

Tabla 25. Cuadro de doble entrada balanceo

De A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	-	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	-	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	-	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	-	0
9	0	-							

Fuente: Autora

Tabla de doble entrada servicio (alineación 32 %).

Tabla 26. Cuadro de doble entrada alineación

De A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	-	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	-	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	-	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0
9	0	0	0	0	1	0	0	0	-

Fuente: Autora

Tabla de doble entrada servicio (cambio de aceite 26 %).

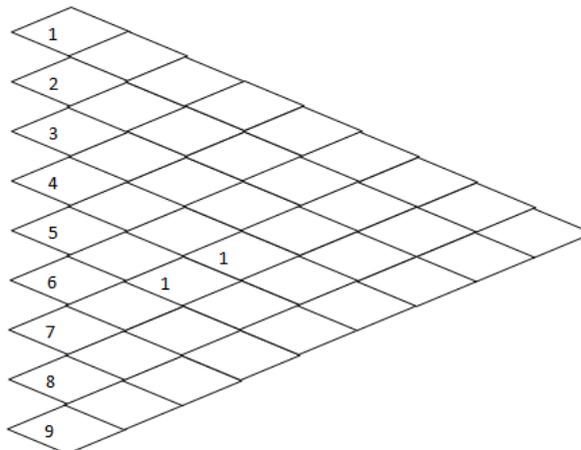
Tabla 27. Cuadro de doble entrada cambio de aceite

De A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	-	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	-	0	1	0	0	0
5	0	0	0	0	-	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	-	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	-	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	-

Fuente: Autora

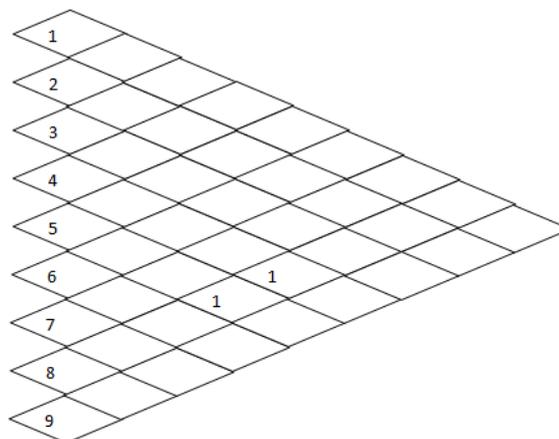
➤ **Tablas triangulares.**

Tabla 28. Tabla triangular inflada con nitrógeno



Fuente: Autora

Tabla 29. Tabla triangular balanceo



Fuente: Autora

Tabla 30. Tabla triangular alineación

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7						1	1		
8									
9									

Fuente: Autora

Tabla 31. Tabla triangular cambio de aceite

1									
2									
3									
4									
5						1			
6						1			
7									
8									
9									

Fuente: Autora

Tabla 32. Tabla triangular venta neumáticos, inflado nitrógeno, balanceo, alineación, cambio aceite

1									
2									
3									
4									
5						26			
6						26	10		
7						10	32		
8							32	32	
9								32	

Fuente: Autora

Observación. La siguiente tabla triangular se le pondero por 100 vehículos a los que se brindaría servicios lo que significará 0,74 mensuales.

Tabla 33. Suma de los movimientos ponderados

Puesto	Producto i. n. (10%)		Producto b. (25%)		Producto a. (25%)		Producto c. a. (25%)		Total	Total de movimientos ponderados (100)
4-6	-	-	-	-	-	-	1	0,26	0,26	26
4-7	1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	10
4-8	-	-	1	0,32	-	-	-	-	0,32	32
4-9	-	-	-	-	1	0,32	-	-	0,32	32
5-6	-	-	-	-	-	-	1	0,26	0,26	26
5-7	1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	10
5-8	-	-	1	0,32	-	-	-	-	0,32	32
5-9	-	-	-	-	1	0,32	-	-	0,32	32

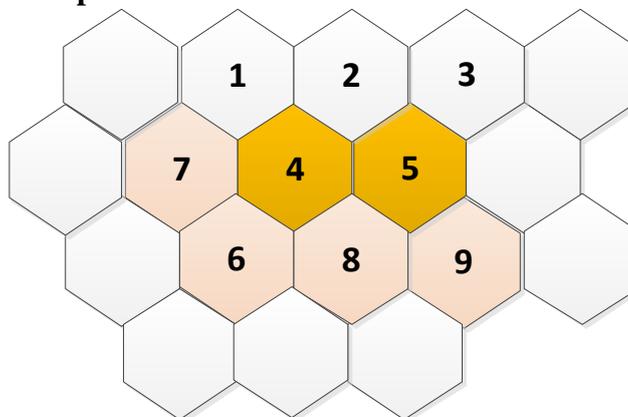
Fuente: Autora

Tabla 34. Resumen de los movimientos

Puesto	Producto i. n. (10%)		Producto b. (25%)		Producto a. (25%)		Producto c. a. (25%)		Suma
4-8	-	-	1	0,32	-	-	-	-	32
4-9	-	-	-	-	1	0,32	-	-	32
5-8	-	-	1	0,32	-	-	-	-	32
5-9	-	-	-	-	1	0,32	-	-	32
4-6	-	-	-	-	-	-	1	0,26	26
5-6	-	-	-	-	-	-	1	0,26	26
4-7	1	0,1	-	-	-	-	-	-	10
5-7	1	0,1	-	-	-	-	-	-	10

Fuente: Autora

4.7 Diagrama de proximidad.



4.8 Diagrama chitefol

En este diagrama observaremos la distribución de la planta.

La forma del taller de servicios automotrices se asemeja en forma de **E**, lo cual nos permite optimizar espacio y disminuir transportes innecesarios.

Anexo G. Distribución de la planta.

Anexo H. Diagramas de recorrido para; inflado con nitrógeno, balanceo, alineación, cambio de aceite.

4.9 Superficie total de la empresa

4.9.1 Determinación de las áreas de trabajo. Se ha calculado el tamaño físico de las áreas de producción y logística mismas que se enuncian a continuación.

- Área de oficinas administrativas.
- Bodega de equipos y herramientas.
- Área de alineación.
- Área de balanceo.
- Área de vulcanizadora.
- Área de cambio de aceite.
- Bodega de aceites y lubricantes.

Tabla 35. Áreas de trabajo con dimensión requerida

Área	Bases de cálculo	m ²
Área de oficinas administrativas.	Área suficiente para que la secretaria (atención al cliente) y oficina de gerencia 9m x 6m	54
Bodega de equipos y herramientas.	Área suficiente para el almacenamiento de los equipos y herramientas con una dimensión de 6 m x 6m.	36

Área de alineación. 2 puestos.	Área suficiente para que las máquinas para el efecto de 1m x 1,5m y dos vehículos se les realice la alineación, dimensión de los puestos de 5 m x 6 m.	60
Área de balanceo.	Área suficiente para que las máquinas para el efecto de 1m x 1,5m y un vehículo se le realice el balanceo, dimensión del puesto de 5m x 6m.	30
Área de vulcanizadora.	Área suficiente para que un vehículo se le realice la vulcanización de las llantas, compresor de nitrógeno 0,5m x 1,5m, dimensión del puesto de 5m x 6m.	30
Área de cambio de aceite.	Área suficiente para que un vehículo se le realice el cambio de aceite, dimensión del puesto de 5m x 6m.	30
Bodega de aceites y lubricantes	Área suficiente para que se almacenen los aceites y lubricantes, dimensión del puesto de 3m x 6m.	18
Baños	Área suficiente para dos baños 3m x 2m	6
Área de estacionamiento.	Área de estacionamiento	90
TOTAL		355

Fuente: Autora

La superficie requerida para las áreas de trabajo es de 355 m² y para la circulación tanto vehicular como peatonal es 145 m², así teniendo un total del taller de servicios automotrices de **500 m²**.

Ver anexo C. Áreas de los puestos de trabajo.

Plano general de la distribución de la planta. (**Anexo D**)

Diagramas de recorridos de cada servicio. (**Anexo E**)

4.10 Análisis ergonómico

Se aplicó el método de **REBA**, ya que para la realización de esta metodología se tomaron en cuenta reconocidas técnicas como el método NIOSH (Waters et al, 1993), la

Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop,1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett,1993).

4.10.1 Aplicación del método REBA. El presente método se aplicara a las áreas de trabajo como son. **Ver anexo F**

Oficinas (Administración). En esta área el trabajador se encuentra en una postura sentadas frente a una computadora siendo esta la postura más representativa.

Tabla 36. Puntuación del trabajo en el escritorio del área de oficinas

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.	2	6
		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	
		Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	
GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	2	4
		Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.	-1	
	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	
	Puntuación de la muñeca	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	1	
		Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 37. Valoración para el grupo A

TABLA A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **4**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 38. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la carga es menor a 5 kg y recae en **0**.

Tabla 39. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.\

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **4** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 40. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **2**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 41. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.

3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de **2** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

Tabla 42. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de **4** tomando en cuenta el grupo A y grupo B.

Tabla 43. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor suma dos puntos más a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de 6.

Tabla 44. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final oficinas (administración). Siendo el valor total del análisis de 6, se puede observar a en la tabla 44 la ponderación final recae en un rango de 4-7, en cuanto el nivel de acción es 2, nivel de riesgo medio y la acción es necesario tomar en cuentas acciones preventivas.

Bodega de herramientas. En esta área el trabajador se encuentra en una postura de pie en cuanto el trabajador tiene estar almacenando las herramientas como también los equipos q sean necesarios para la labor.

Tabla 45. Puntuación del trabajo en la bodega de herramientas

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.	2	5
		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	

GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	2	4
	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	
	Puntuación de la muñeca	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 46. Valoración para el grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **2**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 47. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.

2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.
----------	--------------------------------------

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la carga es menor a 5 kg y recae en **0**.

Tabla 48. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **2** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 49. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **1**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 50. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de **5** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

Tabla 51. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12

10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de **1** tomando en cuenta el grupo **A** y grupo **B**.

Tabla 52. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor no suma puntos a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de **1**.

Tabla 53. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final bodega de herramientas. Siendo el valor total del análisis de **1**, se puede observar a en la tabla 53 la ponderación final recae en un rango de **8-10**, en

cuanto el nivel de acción es **0**, nivel de riesgo **inapreciable** y la acción **no es necesario actuación**.

Cambio de aceite. En esta área el trabajador se encuentra en una postura de pie en cuanto el trabajador tiene que realizar el cambio de aceite en esta labor el trabajador tiene que manejar herramientas, realizar cierto grado de fuerza.

Tabla 54. Puntuación del trabajo en la cambio de aceite

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	3	7
		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	
		Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.	1	
GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.	2	7
		El brazo está abducido o rotado.	1	
	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2	
	Puntuación de la muñeca	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	1	
		Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 55. Valoración para el grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **5**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 56. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la carga es menor a 5 kg y recae en **0**.

Tabla 57. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **5** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 58. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **5**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 59. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de **5** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

Tabla 60. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de **6** tomando en cuenta el grupo A y grupo B.

Tabla 61. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor no suma puntos a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de **6**.

Tabla 62. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final de cambio de aceite. Siendo el valor total del análisis de 6, se puede observar a en la tabla 62 la ponderación final recae en un rango de 4-7, en cuanto el nivel de acción es 2, nivel de riesgo **medio** y la acción **es necesario tomar en cuentas acciones preventivas**.

Vulcanizado. En esta área el trabajador se encuentra en una postura de pie en cuanto el trabajador tiene que realizar el parchado de los neumáticos, en esta labor el trabajador tiene que manejar herramientas, realizar cierto grado de fuerza.

Tabla 63. Puntuación del trabajo vulcanizado

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está flexionado más de 60 grados.	4	7
		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	
GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	2	5
		El brazo está abducido o rotado.	1	

	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	
	Puntuación de la muñeca	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: Autora.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 64. Valoración para el grupo A

TABLA A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **3**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 65. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo se altera ya que la carga está entre 5 kg y 10 kg recae en **1**, obtenemos una ponderación de **4**.

Tabla 66. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **4** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 67. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **3**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 68. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.

	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de 3 ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

Tabla 69. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de 4 tomando en cuenta el grupo A y grupo B.

Tabla 70. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.

1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor no suma puntos a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de 4.

Tabla 71. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final en vulcanizado. Siendo el valor total del análisis de 4, se puede observar a en la tabla 71 la ponderación final recae en un rango de 4-7, en cuanto el nivel de acción es 2, nivel de riesgo **medio** y la acción **es necesario tomar en cuentas acciones preventivas.**

Balanceo. En esta área el trabajador se encuentra en una postura de pie en cuanto el trabajador tiene que realizar balanceo de la los neumáticos, como también el retirado de los neumáticos, en esta labor el trabajador tiene que manejar herramientas, realizar cierto grado de fuerza.

Tabla 72. Puntuación del trabajo balanceo

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.	4	8

		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	
		Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	
GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	2	5
		El brazo está abducido o rotado.	1	
	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	
	Puntuación de la muñeca	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 73. Valoración para el grupo A

TABLA A													
Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **6**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 74. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 Kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo se altera ya que la carga está entre 5 kg y 10 kg recae en **1**, obtenemos una ponderación de **7**.

Tabla 75. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **7** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 76. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **3**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 77. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de **3** ya que la carga y la fuerza de las factores que inciden no suman.

Tabla 78. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de 7 tomando en cuenta el grupo A y grupo B.

Tabla 79. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor no suma puntos a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de 7.

Tabla 80. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final en balanceo. Siendo el valor total del análisis de 7, se puede observar a en la tabla 80 la ponderación final recae en un rango de 4-7, en cuanto el nivel de acción es 2, nivel de riesgo medio y la acción es necesario tomar en cuentas acciones preventivas.

Alineación. En esta área el trabajador se encuentra en una postura de pie en cuanto el trabajador tiene que realizar la alineación de los neumáticos, en esta labor el trabajador tiene que manejar herramientas, realizar cierto grado de fuerza.

Tabla 81. Puntuación del trabajo alineación

		Posición	Valor	Valor total
GRUPO A	Puntuación tronco	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.	2	6
		Existe torsión o inclinación lateral del tronco.	1	
	Puntuación del cuello	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	1	
		Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.	1	
	Puntuación de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado.	1	
GRUPO B	Puntuación del brazo	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.	2	5
		El brazo está abducido o rotado.	1	
	Puntuación del antebrazo	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	
	Puntuación de la muñeca	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.	1	

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirán obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación.

Tabla 82. Valoración para el grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente. HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A recae en **4**.

Puntuación de la carga o fuerza. La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

Tabla 83. Puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 Kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la carga es menor a 5 kg y recae en **0**.

Tabla 84. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo A no se altera ya que la fuerza no se aplica bruscamente.

Conclusión final grupo A. Se puede concluir que el grupo A recae en una ponderación de **4** ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Tabla 85. Valoración para el grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B recae en **3**.

Puntuación del tipo de agarre. El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

Tabla 86. Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
0	Agarre bueno.
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
1	Agarre regular.
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
2	Agarre malo.
	El agarre es posible pero no aceptable.
3	Agarre inaceptable.
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor del grupo B no se altera ya que el agarre es bueno.

Conclusión final grupo B. Se puede concluir que el grupo B recae en una ponderación de 3 ya que la carga y la fuerza de los factores que inciden no suman.

Tabla 87. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final grupo C. Se puede concluir que la tabla C recae en una ponderación de 4 tomando en cuenta el grupo A y grupo B.

Tabla 88. Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Actividad
1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión. Como se puede observar a en la tabla que se está consultando el valor no suma puntos a la ponderación de la tabla C y obtenemos una ponderación de 4.

Tabla 89. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.

8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: HIGNETT, S. y MCATAMNEY, L.

Conclusión final en alineación. Siendo el valor total del análisis de 7, se puede observar a en la tabla 89 la ponderación final recae en un rango de 4-7, en cuanto el nivel de acción es 2, nivel de riesgo **medio** y la acción **es necesario tomar en cuentas acciones preventivas**.

Observación. Una vez que hemos analizado los aspectos ergonómicos de los puestos de trabajo se plantea un cuadro de equipos y métodos que ayuden a mejorar el ambiente laboral como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 90. Acciones a tomar para mejor ambiente de trabajo

Área	Nivel de riesgo	Equipo o método
Oficinas administrativas	Medio	Sillas tipo secretaria especiales para relajación
Bodega de herramientas	Inapreciable	No aplica
Cambio de aceite	Medio	Recipiente para almacenar aceite quemado
Vulcanizado	Medio	Realizar el proceso con responsabilidad y atención, seguir diagramas de proceso
Balanceo	Medio	Proponer que la máquina de balanceo este acorde la altura de los trabajadores, seguir diagramas de proceso
Alineación	Medio	Proponer que el trabajador al momento de realizar la alineación el elevador tenga una altura adecuada, seguir diagramas de proceso

Fuente: Autora

Observación. El presente análisis subjetivo se lo realizó con una referencia del tecnocentro CARLOS, ubicado en la ciudad de Ambato, el cual cuenta con los servicios similares al presente trabajo, mediante las inspecciones se pudo aplicar el método de REBA de análisis ergonómico y finalmente concluir y plantear medidas a seguir.

CAPITULO V

5. ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA.

5.1 Identificación de la empresa

5.1.1 Datos generales

<i>Razón social</i>	: “TECNICENTRO EL CARMEN S.A.”
<i>Rama actividad</i>	: Servicios automotrices
<i>Tipo de empresa</i>	: Mediana Empresa
<i>Conformación jurídica</i>	: Sociedad Anónima
<i>Composición del capital</i>	: 100 % nacional
<i>Locales de la empresa</i>	: Planta de servicios: Propio
<i>País</i>	: Ecuador
<i>Región</i>	: Costa
<i>Provincia</i>	: Manabí
<i>Cantón</i>	: El Carmen

5.2 Organización legal

5.2.1 Normativa nacional. La Constitución obliga al Estado a tomar medidas orientadas, entre otras cosas, a "Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias..." (art. 89, numeral 1). Le obliga, además, a normar la producción, importación, distribución y uso de aquellas sustancias que, no obstante su utilidad, sean tóxicas y peligrosas para las personas y el medio ambiente (art. 90, 2do. Inciso). Y le manda a tomar "medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño" (art. 91, 2do. Inciso).

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental prohíbe las descargas a las redes de alcantarillado, aguas residuales que contengan contaminantes nocivos para la salud humana, la fauna y la flora (arts. 16 y 20); obliga al manejo de desechos potencialmente contaminantes sean de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica (Art. 21); y, responsabiliza al Ministerio de Salud la regulación de la disposición de desechos proveniente de productos industriales que, por su naturaleza, no son biodegradables (Art. 25).

El Reglamento para el Control de la Contaminación Ambiental relativo al recurso agua (A.M No. 2144, publicado en el R.O. No.204 de 5 de Junio de 1989), prohíbe descargas de contaminantes al sistema de alcantarillado público (art. 29).

5.2.2 *Normativa local*

El Código Municipal en su artículo II.351, literales a) y f), prohíbe arrojar basura a las vías públicas, parques, quebradas, cauces de ríos, acequias, lagos, lagunas, terrenos desocupados, similares; y quemar a cielo abierto basuras.

5.3 Conformación jurídica

5.3.1 *Requisitos en la superintendencia de compañías.* Los requisitos que deberá cumplir la empresa para constituirse como Sociedad Anónima son los siguientes:

- Aprobar el nombre de la empresa.
- La Compañía deberá constituirse con dos o más accionistas.
- El capital suscrito de la Compañía deberá ser de \$800 como mínimo.
- Realizar la minuta.
- Enviar la minuta a la Superintendencia de Compañías y esperar las observaciones.
- Abrir una cuenta de integración de capital en cualquier entidad financiera.
- Realizar la escritura.
- Enviar la escritura a la Superintendencia de Compañías para que emita la resolución y extracto.
- Publicar el extracto dado por la Superintendencia de Compañías una vez aprobado.
- Remitir copia de la publicación de la Superintendencia de Compañías y se retira la resolución.
- Con la resolución se realizan las marginaciones en la Notaria respectiva y se inscribe tanto Resoluciones como Escrituras en el Registro Mercantil.
- Realizar e inscribir el nombramiento.
- Sacar el Registro Único de Contribuyentes (RUC).
- Afiliarse a la Cámara o Asociación respectiva.
- Solicitar a la Superintendencia de Compañías el permiso para disponer de la cuenta de Integración de Capital.
- Se envía la copia de todos los documentos a la Superintendencia de Compañías.

5.3.2 *Requisitos para obtener el RUC.* La Ley de Registro Único de Contribuyentes establece que todas las personas naturales y jurídicas, ente sin personería jurídica, nacionales o extranjeras, que inicien o realicen actividad económica en el país, en forma permanente u ocasional o que sean titulares de bienes o derechos que generen u obtengan ganancias, beneficios, remuneraciones, honorarios y otras rentas sujetas a tributación en el Ecuador, están obligados a inscribirse, por una sola vez, en el Registro Único de Contribuyentes.

Los Requisitos para la obtención del RUC, para sociedades bajo control de la superintendencia de compañías son:

- Formulario RUC-01-A y RUC -01-B suscritos por el representante legal.
- Original y copia, o copia certificada de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil.
- Original y copia, o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
- Original y copia de la hoja de datos generales otorgada por la Superintendencia de Compañías.
- Identificación del representante legal y gerente general:

Ecuatorianos: copia de la cédula de identidad y presentar el certificado de votación del último proceso electoral.

Extranjeros residentes: copia de la cédula de identidad, si no tuvieran cédula presentan copia del pasaporte con hojas de identificación y tipo de visa 10 vigente.

Extranjeros no residentes: copia del pasaporte con hojas de identificación y tipo de visa 12 vigente.

5.3.3 *Requisitos para obtener el permiso del cuerpo de bomberos.* El Cuerpo de Bomberos es una entidad municipal que vela por el bienestar físico de las personas, por lo que esta entidad se encarga de extender una certificación de seguridad física y logística del local de funcionamiento de cualquier idea de negocio. Para ello se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Enviar la petición solicitando la inspección del negocio a funcionar
- Cumplir con los requerimientos de la inspección del Cuerpo de Bomberos.

- Adquirir un extintor de fuego de 10 libras.
- Llenar el formulario de registro en el cuerpo de Bomberos

5.3.4 *Requisitos para obtener la patente municipal.* La patente es el permiso municipal obligatorio para el ejercicio de una actividad económica habitual. Para su obtención, quienes ejercen actividades económicas se deben inscribir en el Registro de la Jefatura Municipal de Rentas y cancelar el Impuesto de Patente anual por la Inscripción y, de Patente Mensual, para el ejercicio. Los requisitos para obtener una patente para el ingreso de una nueva actividad son.

- Copia de la cédula de identidad y de la papeleta de votación.
- Copia del Registro Único de Contribuyentes (RUC).
- Copia del permiso del Cuerpo de bomberos.
- Copia de la escritura de constitución de la empresa.
- Especie valorada para Patentes de actividades económicas.

Los costos para obtener la patente municipal dependerán del monto con el cual se constituya la compañía y a esto se le suma valores que consta en el sistema de computación del Departamento de Rentas del GAD municipal de la ciudad El Carmen.

5.3.5 *Requisitos para obtener calificación patronal en el IESS*

- Copia de constitución de la Compañía.
- Copia del nombramiento del Gerente y Presidente de la Compañía.
- Copia del RUC.
- Copia de la cédula de identidad y papeleta de votación del representante legal.
- Copia de la cédula de identidad de los trabajadores.
- Llenar el formulario de la cédula de inscripción patronal.

5.4 Organización administrativa

Es importante detallar niveles de jerarquía y designar responsabilidades ya que nos permite describir y establecer la conformación en la empresa en todos sus niveles.

5.4.1 *Descripción de la empresa.* La empresa que se creará será una empresa de servicios automotrices.

Será una microempresa, ya que no va a tener más de 30 empleados. Se va a encontrar ubicada, en el Km 34 a dos cuadras del hospital del IESS de la ciudad El Carmen, en una vía de fácil acceso para hacer llegar la materia prima y la mano de obra pero sobre todo, que haga factible el servicio para que éste llegue de manera óptima al cliente final.

5.4.2 Misión. Velar por la seguridad de quienes utilizan el transporte terrestre, haciendo que ellos conozcan de nuestros servicios y los adquieren para mantener en buen estado sus vehículos.

5.4.3 Visión. Ser líderes en el mercado comercializando nuestros servicios a nivel nacional y brindando servicios de buena calidad.

5.4.4 Organigrama estructural. En toda empresa se hace necesario establecer los niveles de organización, de tal manera que mejore el trabajo en equipo, ya que cada miembro de esta conocerá su función y la desarrollará de la mejor manera.

Se mencionó desde el principio que el objetivo de este proyecto es diseñar una pequeña empresa. La característica principal de una empresa de este tamaño es que cuenta con poco personal. Algunos puestos que aparecen en el organigrama son multifuncionales, es decir, una sola persona los ejerce.

Está conformada por los diferentes departamentos con los cuales contara la empresa y la relación entre ellos como se puede observar. Ver figura 38.

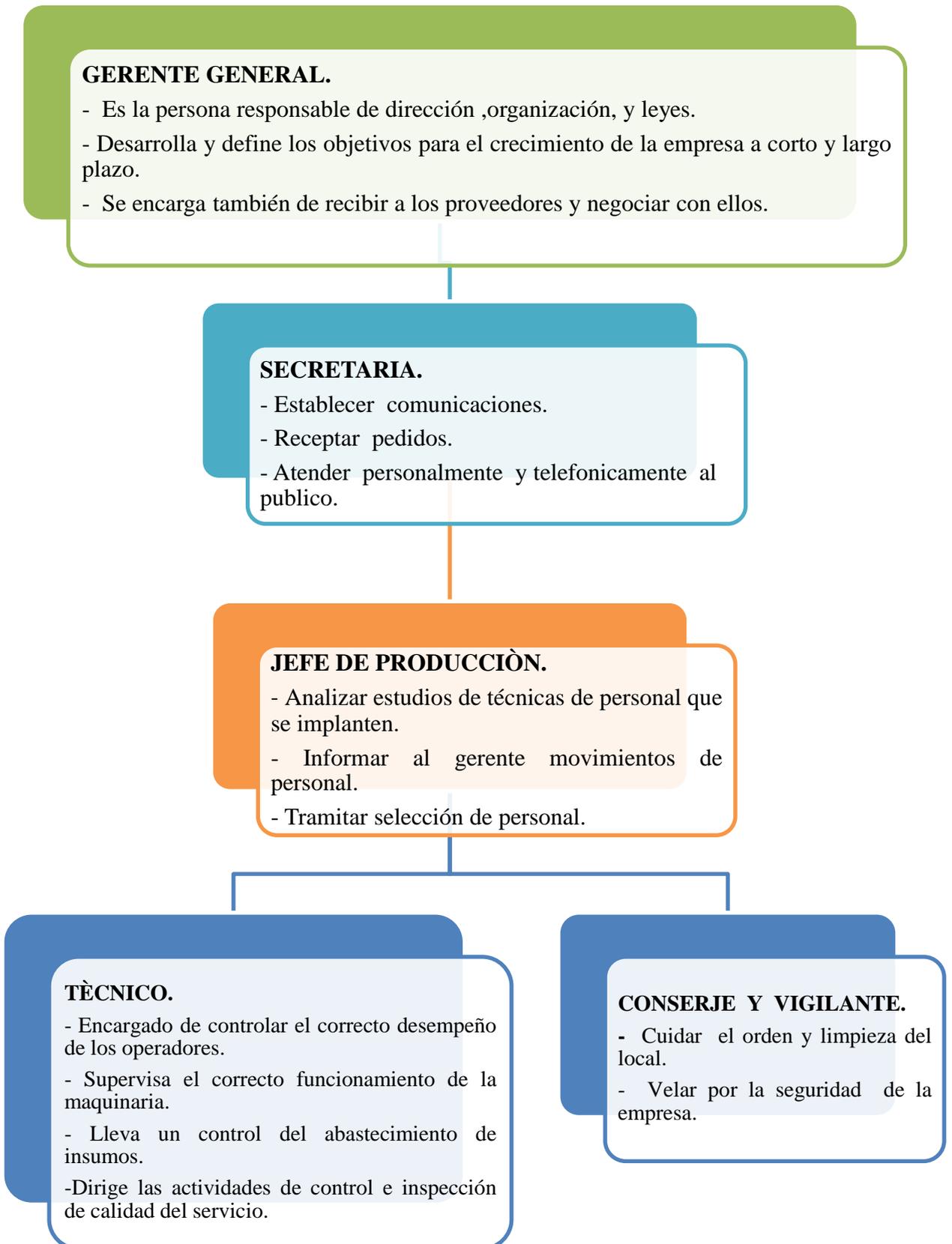
5.4.5 Organigrama funcional. En este organigrama se señalan las funciones y responsabilidades que deben cumplir cada uno de sus órganos para el buen funcionamiento de la empresa como se muestra en la figura. Ver figura 39.

Figura 38. Organigrama estructural



Fuente: Autora

Figura 39. Organigrama funcional



Fuente: Autora

5.4.6 Rol de pagos

Tabla 91. Rol de pagos

CARGO	SUELDO MENSUAL (USD)	SUELDO ANUAL (USD)	DÉCIMO TERCERO (USD)	DÉCIMO CUARTO (USD)	APORTE AL IEES (USD)	COSTO TOTAL (USD)	CANTIDAD DE PERSONAL	TOTAL ANUAL(USD)
Gerente general	800	9600	800	292	97,2	10692	1	10692
Jefe de operaciones	500	6000	500	292	60,75	6792	1	6792
Operarios	292	3504	292	292	35,478	4088	2	8176
Técnicos	400	4800	400	292	48,6	5492	1	5492
Secretaria contadora	350	4200	350	292	42,525	4842	1	4842
Guardia	300	3600	300	292	36,45	4192	2	8384
TOTAL								44378

Fuente: Autora

5.5 Análisis Foda.

5.5.1 Fortalezas

- Las instalaciones constan con maquinaria moderna y análisis computarizado, lo que resulta una ventaja comparativa en el mercado automotriz.
- Ser los Pioneros en el Cantón El Carmen en brindar el servicio de utilizar el nitrógeno para el inflado de las llantas, siendo este un gas que lleva consigo varios beneficios para quien lo utiliza a diferencia de el oxígeno.
- Cuenta con un personal de operación capacitado para poder manejar de manera eficaz la tecnología de las maquinas brindando así un correcto mantenimiento.
- El servicio de calidad que se brindará será mayor al que la competencia por el mismo hecho que se contara con mejores instalaciones y más variado servicio con la implementación del nitrógeno en sus llantas lo que garantizará por completo el servicio otorgado.

5.5.2 Oportunidades

- Existe una gran oportunidad de ingresar a este mercado debido a que los dos Tecnicentros que hay en el Cantón El Carmen no se abastece para toda la demanda.
- Captar el mercado de personas insatisfechas con el rendimiento de sus llantas.
- Establecer la confianza y fidelidad del cliente al brindar un excelente servicio y al ser los pioneros del mismo.
- Poder acondicionar adecuadamente el Centro de Servicio Automotriz ya que en el país existen equipos y maquinarias especializadas.

5.5.3 Debilidades

- Tecnicentro El Carmen es una nueva marca que está ingresando al mercado por lo que se iniciara sin una imagen del mismo.
- Gran inversión inicial por la calidad de sus maquinarias por lo que se tratará de recuperarla en un mediano plazo.

- El cliente tiene posicionado a la competencia por lo que llevará tiempo que tengan como primera opción a Tecnicentro El Carmen.

5.5.4 Amenazas

- La principal amenaza son los servicios sustitutos al nuestro como son las vulcanizadoras y demás estaciones de servicio ya que El Carmen si cuenta con establecimientos de esta índole que aunque no cuenten con las maquinarias y el personal adecuado no garantizando su trabajo, los clientes acuden a estos lugares por decisiones que pasan por precios y tiempo.
- Carencia de barreras de entrada reglamentarias o legales, por lo que si existe mucha competencia, la industria se vuelve poco atractiva.
- En cuanto a uno de los servicios que se ofrecerá, el mercado tiene posicionado el oxígeno como único gas para inflar neumáticos, lo que induce a realizar una campaña informativa de sus beneficios con relación a este servicio.

CAPITULO VI

6. ESTUDIO FINANCIERO.

El estudio financiero analiza la viabilidad financiera de un proyecto. Se sistematiza la información monetaria de los estudios precedentes y se analiza su financiamiento con lo cual se está en condiciones de efectuar su evaluación.

6.1 Costos

La determinación de los costos surge como consecuencia lógica y fundamental del propio estudio técnico puesto que éste permitirá estimar y distribuir los costos del proyecto en términos totales y unitarios, con lo cual se estará determinando la cantidad de recursos monetarios que exige el proyecto.

6.1.1 Costos de producción. Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso por ventas y el costo de producción indica el beneficio bruto. Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso por venta y el costo de producción de los bienes vendidos

En los proyectos comerciales o servicios, en los que no existe transformación de productos terminados, los conceptos de materias primas y materiales indirectos podrían ser no adecuados, en cuyo caso se habla de insumos en términos generales.

Tabla 92. Costos insumos directos

Descripción	Costo mensual (USD)	Costo anual (USD)
Grasas y lubricantes	\$400,00	\$ 4.800,00
Filtros	\$ 100,00	\$1.200,00
Nitrógeno	\$1200,00	\$14.400,00
Total		\$20.400,00

Fuente: Autora

6.1.2 Costos de suministros y servicios

Tabla 93. Suministros y servicios

Servicios básicos	Costo unitario al mes	Costo anual
Agua y alcantarillado	\$ 70,00	\$ 840,00
Luz	\$ 400,00	\$ 4.800,00
Teléfono	\$ 35,00	\$ 420,00
Servicios de internet	\$ 50,00	\$ 600,00
Total		\$ 6.660,00

Fuente: Autora

6.1.3 Costos de mano de obra directa. Es aquella que interviene personalmente en el proceso productivo (obreros), al transformar la materia prima en producto terminado. El costeo de la mano de obra debe incluir el sueldo que percibe el trabajador. Incluidos todos los beneficios que le otorga la ley como se indica en el cuadro siguiente. Se considera como mano de obra directa al supervisor-instalador ya que es el encargado de instalar el producto final en la vivienda.

Tabla 94. Costos de mano de obra directa

Cargo	Sueldo mensual (USD)	Sueldo anual (USD)	Décimo tercero (USD)	Décimo cuarto (USD)	Aporte al IEES (USD)	Costo total (USD)	Cantidad de personal	Total anual (USD)
Operarios	292	3504	292	292	35,478	4088	2	8176
Técnicos	400	4800	400	292	48,6	5492	1	5492
Total								13.668

Fuente: Autora

6.1.4 Costos de mano de obra indirecta

Tabla 95. Costos de mano de obra indirecta

Cargo	Sueldo mensual (USD)	Sueldo anual (USD)	Décimo tercero (USD)	Décimo cuarto (USD)	Aporte al IEES (USD)	Costo total (USD)	Cantidad de personal	Total anual (USD)
Jefe de operaciones	500	6000	500	292	60,75	6792	1	6792
Total								6.792

Fuente: Autora

6.1.5 Costos de otros materiales. En este rubro se encuentran los desembolsos para asistencia técnica, franquicias asociadas al nivel de producción, ventas, material de

limpieza, dispositivos de seguridad, en este caso requeriremos de 1.393 USD. Que se sumarán a los costos de producción.

Tabla 96. Costos de otros materiales

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo Unitario (USD)	Costo total mensual (USD)	Costo total anual (USD)
Overol	0	8	35	0	280
Escobas	2	24	1	2	24
Jabón	4	48	1	4	48
Trapeadores	0	6	1	0	6
Guaípe	5 lb	60 lb	2	10,00	120,00
TOTAL					478,00

Fuente: Autora

6.1.6 Mantenimiento. Constituye las erogaciones con la preservación de la capacidad de producción y buen estado de los activos fijos.

El costo de mantenimiento se calcula del total del costo de inversión de maquinaria necesaria para la producción deseada que es 56,000 USD, de este valor se saca el 4% que es lo recomendado para mantenimiento.

Tabla 97. Costos de mantenimiento

Descripción	Costo mensual (USD)	Costo anual (USD)
Maquinaria y equipo	186.66	2240
Total		2240

Fuente: Autora

6.1.7 Depreciaciones. Depreciación es el desgaste que han sufrido los activos fijos por uso o el transcurso del tiempo.

Cálculo de las depreciaciones de la maquinaria por el método de línea recta:

No se visualiza con claridad como disminuye la utilidad o incrementa la pérdida cuando se adquiere un activo de mayor o menor valor, sin embargo, disponer de una inversión afectará los costos a través de la depreciación, que es la forma cómo los activos fijos se insertan en el estado de pérdidas y ganancias.

Para el cálculo de las depreciaciones se ha utilizado el método de línea recta, cuya fórmula es:

Dónde:

$$DEP = \frac{VA - VR}{N^{\circ} \text{ AÑOS}}$$

VA = Valor de adquisición

VR = Valor Residual

VU = Vida útil

Tabla 98. Depreciaciones para la maquinaria y herramientas

Activos fijos	Valor	Vida útil (años)	% Residual	Valor residual (USD)	Depreciación anual (USD)	Depreciación mensual (USD)
Balanceadora	10.700,00	10,00	10,00	1.070,00	963,00	80,25
Alineador	20.000,00	10,00	10,00	2.000,00	1.800,00	150,00
Desmontadora de ruedas	12.600,00	10,00	10,00	1.260,00	1.134,00	94,50
Gato hidráulico de tijera	7.200,00	10,00	10,00	720,00	648,00	54,00
Compresor de nitrógeno	5.000,00	10,00	10,00	500,00	450,00	37,50
Racks	500,00	10,00	10,00	50,00	45,00	3,75
Herramientas	1.200,00	5,00	20,00	120,00	216,00	18,00
TOTAL					5.256,00	438,00

Fuente: Autora

6.1.8 *Presupuestos costo de producción.* Resumiendo en una sola tabla todos los datos obtenidos, se tiene el siguiente costo de producción.

Tabla 99. Costos de producción

Concepto	Costo total anual (USD)
Materia prima directa	20.400,00
Mano de obra directa	13.668,00
Mano de obra indirecta	6.792
Servicios básicos	6.660,00
Mantenimiento	2.240,00
Depreciaciones	5.256,00
Otros materiales	478,00
Imprevistos	1.005,00
TOTAL	56.499,00

Fuente: Autora

6.2 Gastos

6.2.1 Presupuesto gastos de administración. De acuerdo con el organigrama general de la empresa, esta contaría con un gerente, y una secretaria.

Además, la administración tiene otros egresos como los que se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 100. Gastos de sueldos administrativos

CARGO	SUELDO MENSUAL (USD)	SUELDO ANUAL (USD)	DÉCIMO TERCERO (USD)	DÉCIMO CUARTO (USD)	APORTE AL IEES (USD)	COSTO TOTAL (USD)	CANTIDAD DE PERSONAL	TOTAL ANUAL (USD)
Gerente general	800,00	9.600,00	800,00	292,00	97,20	10.692,00	1	10.692,00
Secretaria contadora	350,00	4.200,00	350,00	292,00	42,53	4.842,00	1	4.842,00
Guardia	300,00	3.600,00	300,00	292,00	36,45	4.192,00	2	8.384,00
TOTAL								23.918,00

Fuente: Autora

Tabla 101. Depreciaciones de muebles de oficina

Activos fijos	Valor	Vida útil (años)	% Residual	Valor residual (USD)	Depreciación anual (USD)	Depreciación mensual (USD)
Escritorios	240,00	10,00	10,00	24,00	21,60	1,80
Sillas tipo secretaria	100,00	10,00	10,00	10,00	9,00	0,75
Sillas de espera	24,00	10,00	10,00	2,40	2,16	0,18
Total					32,76	2,73

Fuente: Autora

Tabla 102. Depreciaciones de equipo de cómputo

Activos fijos	Valor	Vida útil (años)	% Residual	Valor residual (USD)	Depreciación anual (USD)	Depreciación mensual (USD)
Computadoras	1.200,00	3,00	33,33	399,96	266,68	22,22
Impresoras	200,00	3,00	33,33	66,66	44,45	3,70
Total					311,13	25,93

Elaborado por: El Autor

Tabla 103. Gastos de administración

Descripción	Costo Mensual (USD)	Costo Anual (USD)
Sueldos	1.993,17	23.918,00
Útiles de oficina	-	200
Depreciación de muebles de oficina	2,73	32,76
Depreciación de equipo de computo	25,93	311,13
Útiles de aseo	20	240
Servicios básicos	50	600
TOTAL	2.091,83	25.301,89

Fuente: Autora

6.2.2 Presupuesto gasto de ventas. Los rubros reales que corresponden a las remuneraciones del área de mercadeo, movilización y viáticos, investigaciones de mercado, actividades promocionales y mercadeo (publicidad, material, ferias).

También constituyen los gastos originados por servicio de correo, teléfono del área de venta, entre otros.

Tabla 104. Gastos de ventas

Descripción	Costo anual (USD)
Publicidad	350,00
Transporte	500,00
Imprevistos	351,00
TOTAL	1.201,00

Fuente: Autora

6.2.3 Costos totales de operación de la empresa. En la tabla se muestra el costo total que tendrá el Tecnicentro “EL CARMEN” al dar servicios a 1584 vehículos.

Tabla 105. Costos totales de operación

Concepto	Costo (USD)
Costos de producción	56.499,00
Gastos de administración	25.301,89
Gastos de ventas	1.201,00
TOTAL	83.001.89

Fuente: Autora

6.3 Inversiones

Es la formación o incremento neto de capital. Es la diferencia entre el stock de capital existente al inicio de un período y el stock al final del mismo. Constituyen los bienes tangibles e intangibles que permiten reproducir nuevos bienes o servicios luego del proceso de producción.

6.3.1 Activos fijos. Son bienes tangibles (que se pueden tocar), cuya vida útil es superior a un período operacional, aportan valor a la compañía, se incorporan contablemente al producto a través de la depreciación, que a su vez es función de su vida útil (a excepción del terreno, en determinados proyectos). Su destino es ejecutar o soportar al proceso productivo, no se adquieren para ser vendidos, por lo que la empresa no puede desprenderse fácilmente de ellos sin afectar su capacidad de operación. Se clasifican en:

6.3.1.1 Activos fijos operativos. Sustentan y forman parte del proceso de producción: terreno donde se ubica la planta, instalaciones y servicios básicos (agua, red eléctrica, comunicaciones, energía), maquinarias, equipos, construcciones (galpón, bodega, cuartos fríos, guardianía), herramientas, entre los más relevantes.

➤ *Maquinaria y equipos*

Descritos en el capítulo técnico, a continuación se presenta un cuadro resumen de la inversión requerida para la adquisición de estos activos que son necesarios para poder empezar la producción.

Tabla 106. Inversión maquinaria y equipo

MAQUINARIAS			
Equipo	Cantidad (unidades)	Costo Unitario (Dólares)	Costo Total (Dólares)
Balaceadora	1	\$ 5.350,00	\$ 10.700,00
Alineador	2	\$ 10.000,00	\$ 20.000,00
Desmontadora de ruedas	1	\$ 6.300,00	\$ 12.600,00
Gato hidráulico de tijera	2	\$ 3.600,00	\$ 7.200,00
Compresor de nitrógeno 12 HP	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Racks	2	\$ 250,00	\$ 500,00
TOTAL		\$ 30.500,00	\$ 56.000,00

Fuente: Autora

➤ *Herramientas.*

Se refiere a todas las herramientas necesarias para poder operar dentro del tecnicentro.

Tabla 107. Herramientas

HERRAMIENTAS			
Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Taladro	1	130	130
Flexómetro	2	1,5	3
Alicate de presión	2	15	30
Juego de llaves	2	80	160
Llaves de rueda	5	22	110
Medidor de presión	4	34	136
Juego de hexágonos	2	28	56
Juego de dados	2	136	272
Martillo de goma	2	18	36
Otras	-	267	267
TOTAL			1.200,00

Fuente: Autora

➤ *Terreno y obra civil*

El terreno que se pretende adquirir es de una superficie de 20 m x 25 m =500 m² según fue determinado en el estudio técnico. Los precios y requerimientos para la construcción de la microempresa se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 108. Terreno y obras civiles

DETALLES	COSTO TOTAL
Terreno (500 m²)	\$10.000,00
Galpón	\$12.000,00
Bodega de herramientas	\$ 2.000,00
Baños	\$ 1.100,00
Cerramiento metro lineal (alrededor todo el taller)	\$ 3.500,00
Líneas eléctricas externas	\$ 200,00
Servicios básicos	\$ 800,00
Obras civiles administrativas	\$ 8.000,00
TOTAL	\$37.600,00

Fuente: Autora

Tabla 109. Otros activos operacionales

DETALLES	COSTOS (USD)
Basureros	\$ 50,00
Equipo de seguridad	\$ 480,00
TOTAL	\$ 530,00

Fuente: Autora

Tabla 110. Activos fijos operacionales

DETALLES	COSTOS (USD)
Maquinaria y equipos	\$ 56.000,00
Herramientas generales	\$ 1.200,00
Terrenos y obras civiles	37.600,00
Otros activos fijos operacionales	\$ 530,00
TOTAL	\$95.330,00

Fuente: Autora

6.3.1.2 Activos fijos de administración-ventas. Apoyan al proceso de producción, sin participar directamente en el mismo: muebles y enseres, obras civiles administrativas, vehículos de distribución, locales comerciales (distribución) equipos de cómputo y oficina.

➤ *Equipos de oficina y ventas*

La parte administrativa también requiere de equipos para poder llevar todos los datos referentes a la producción para su óptima productividad.

Tabla 111. Inversión en muebles y enseres

MUEBLES Y ENSERES			
Activo	Cantidad (unidades)	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Computadoras	2	\$ 600,00	\$ 1200,00
Impresoras	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Escritorios	2	\$ 120,00	\$ 240,00
Sillas tipo secretaria	2	\$ 50,00	\$ 100,00
Teléfonos	2	\$ 60,00	\$ 120,00
Sillas de espera	4	\$ 6,00	\$ 24,00
Aire acondicionado	1	\$ 400,00	\$ 400,00
Archivador	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Suministros de oficinas	-	-	\$ 200,00
Dispensador de agua	1	\$ 50,00	\$50,00
Tanques de basura	2	\$ 10,00	\$ 20,00
Total			\$2.634,00

Fuente: Autora

Tabla 112. Activos fijos administrativos

DETALLES	COSTO TOTAL
Muebles y enseres	\$ 2.634,00
TOTAL	\$ 2.634,00

Elaborado por: El Autor

6.3.1.3 Activos diferidos. El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa, que están perfectamente definidos en las leyes tributarias vigentes. Para la empresa y en la etapa inicial, los activos diferidos relevantes son: gastos de constitución, promoción pre operativa, capacitación del personal.

Gastos de constitución. Constituir la empresa por medio de un abogado (oficina jurídica), quien haga todos los trámites tiene un menor costo, tanto en dinero como en tiempo, para la empresa.

Promoción pre operativa. comprende la impresión de hojas volantes, trípticos, póster de la empresa, tarjetas de presentación y cuñas radiales, todo por un costo promedio de USD \$962,50.

Capacitación del personal. especialmente técnico, depende del número de horas y del tipo de capacitación que requieran.

A continuación, se resume lo expuesto en el siguiente cuadro:

Tabla 113. Activo diferido

ACTIVOS DIFERIDOS	Costos (USD)
Gastos de constitución	\$1.000,00
Capacitación a personal	\$500,00
Promoción pre operativa	\$962,50
TOTAL	\$2.462,5

Fuente: Autora

El total de la inversión inicial en los activos fijos y diferidos se presenta en el siguiente cuadro. El 5% de imprevistos, siempre se utiliza como una medida de protección para el inversionista.

Tabla 114. Total de inversiones

INVERSIONES	COSTOS (USD)
Activos fijos operacionales	\$95.330,00
Activos fijos administrativos	\$2.634,00
Activos diferidos	\$2.462,5
(+) 5% de imprevistos	\$5.021,325
Total de inversiones.	\$105.447,83

Fuente: Autora

6.3.2 Depreciación y amortización. Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes tributarias vigentes para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la imposibilidad de que disminuyan su precio por el uso o por el paso del tiempo.

6.3.2.1 Depreciación activo fijo operativos

No se visualiza con claridad como disminuye la utilidad o incrementa la pérdida cuando se adquiere un activo de mayor o menor valor, sin embargo, disponer de una inversión afectará los costos a través de la depreciación, que es la forma cómo los activos fijos se insertan en el estado de pérdidas y ganancias.

Cálculos de las depreciaciones de activos fijos

$$DEP = \frac{VA - VR}{N^{\circ} \text{ AÑOS}}$$

Tabla 115. Depreciación activo fijo operativos

Activos fijos	Valor	Vida útil (años)	% Residual	Valor residual (USD)	Depreciación anual (USD)	Depreciación mensual (USD)
Maquinaria y equipo	56.000,00	10	10	5.600,00	5.040,00	420
Herramientas	1.200,00	5	20	240,00	192,00	16
Equipo de oficina y ventas	364,00	10	10	36,40	32,76	2,73
Equipo de computo	1.400,00	3	33,33	466,62	311,13	25,92
Obra civil	37.600,00	20	5	1.880,00	1.786,00	148,83
TOTAL					7361,89	613,49

Fuente: Autora

6.3.2.2 Amortización activos diferidos.

La amortización es el cargo anual que se hace para recuperar la inversión. Por tanto el valor de las adecuaciones de la planta, los gastos que generan la instalación de las maquinarias y los respectivos permisos se ha dividido para los 5 que indica la ley.

$$AMORTIZACIÓN = \frac{2.462,50}{5}$$

Tabla 116. Amortización activos diferidos

Año	2012
Amortización	\$ 492,50
TOTAL	\$ 492,50

Fuente: Autora

6.4 Determinación del capital de trabajo

El capital de trabajo es el que permite funcionar al aparato productivo de la empresa, si no se dispone de los recursos necesarios para movilizar los insumos, transformarlos en productos terminados y financiar a los clientes otorgándoles crédito de acuerdo a las condiciones de mercado, el proyecto no podrá operar, restringiéndole completamente su capacidad de competir en el mercado.

Es decir es la inversión adicional que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Contablemente se define como activo circulante menos pasivo circulante. El activo circulante se conforma de los rubros inversiones, inventarios y cuentas por cobrar.

Por su lado, el pasivo circulante se conforma de los sueldos y salarios, proveedores de materia prima y servicios y los impuestos. En realidad es complicado determinar con precisión estos rubros. Lo que se puede hacer es considerar que estos pasivos son en realidad créditos a corto plazo. Se ha encontrado, estadísticamente, las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre activo circulante (AC) y pasivo circulante (PC) de:

$$AC/PC = 2 \text{ a } 2,5$$

Para calcular el factor caja, se aplica el siguiente esquema:

+ Promedio de días de inventarios en insumos	6
+ Promedio de días de duración del proceso de producción	1
+ Promedio de días de productos terminados	1
+ Promedio de días de crédito a clientes	30
- Promedio de días de crédito de proveedores	<u>16</u>
Factor Caja del proyecto (ciclo de caja)	22

Tabla 117. Capital de trabajo

Capital de trabajo	22		
	Días	Costo anual (USD)	Costo mensual (USD)
ACTIVOS CORRIENTES			
INVERSIONES			
Gastos en ventas	22	1.201,00	100,08
SUB TOTAL			100,08
INVENTARIOS			
Materiales directos	22	20.400,00	1.700,00
SUB TOTAL			1.700,00
CUENTAS POR COBRAR			
Costos de producción	22	56.499,00	4.708,25
Gastos de administración		25.301,89	2.108,49
Gastos de ventas		1.201,00	100,08
SUB TOTAL		83.001.84	6916.82
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES			8.716,90
PASIVO CORRIENTE			
AC/2,5			3.486,76
SUB TOTAL			3.486,76
CAPITAL DE TRABAJO			
AC-PC			5.230,14
TOTAL			5.230,14

Fuente: Autora

De acuerdo a los cálculos realizados nuestra empresa para poder brindar los servicios a 132 vehículos por 22 días necesita un capital de trabajo de 5.230,14 USD detallado en el cuadro anterior.

6.5 Fuentes de financiamiento

La inversión se puede diferenciar claramente, según su tipo. En este documento se define la inversión monetaria sólo en los activos fijos, diferidos y capital de trabajo, que

corresponden a todo lo necesario para ofrecer nuestros servicios desde el punto de vista de producción, administración y ventas.

Tabla 118. Fuentes de financiamiento

	Fuente de financiamiento
Rubros	Valor (USD)
INVERSIONES FIJAS	97.434,00
Maquinaria y equipos	56.000,00
Herramientas	1.200,00
Equipos de oficina y ventas	1.234,00
Equipo de computo	1.400,00
Terreno y obra civil	37.600,00
ACTIVOS DIFERIDOS	7.483,83
Gastos de constitución	1.000,00
Capacitación al personal	500,00
Promoción pre operativa	962,50
(+) 5% de imprevistos	5.021,33
CAPITAL DE TRABAJO	5.230,14
TOTAL	110.147,97

Fuente: Autora

La empresa de servicios automotrices “EL CARMEN” para cubrir el costo de los activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo necesita un financiamiento de **110.147,97 USD**.

Para el financiamiento del presente proyecto contaremos con un aporte de los inversionistas equivalente al 27,24 % de la inversión total y el 72,76 % restante será obtenido mediante un préstamo a un plazo de 5 años y a una tasa de interés de 9 % anual, préstamo que será realizado a la Corporación Financiera Nacional, con lo que se cubrirán todas las inversiones previstas. **Ver anexo G**

Efectivo 27,24 % = 30.000,00

Préstamo 72,76 % = 80.147,97

6.5.1 Amortización del crédito

➤ Capital anual

$$Capital - Anual = \frac{Capital}{N.Periodos} \qquad Capital - Anual = \frac{80.147,97}{5}$$

$$Capital - Anual = 16.029,59$$

$$\begin{aligned} S.I 1 &= 80.147,97 - 16.029,59 = 64.118,38 \\ S.I 2 &= 64.118,38 - 16.029,59 = 48.088,79 \\ S.I 3 &= 48.088,79 - 16.029,59 = 32.059,2 \\ S.I 4 &= 32.059,2 - 16.029,59 = 16.029,59 \\ S.I 5 &= 16.029,59 - 16.029,59 = 0 \end{aligned}$$

Interés simple

Cálculos:

$$IS = C * t * i$$

IS = Interés Simple

C = Capital

T = Tiempo – plazo

I = Tasa de interés

$$IS = 80.147,97 * 0,09 * 1 = 7.213,32$$

$$IS = 64.118,38 * 0,09 * 1 = 5.770,65$$

$$IS = 48.088,79 * 0,09 * 1 = 4.327,99$$

$$IS = 32.059,2 * 0,09 * 1 = 2.885,33$$

$$IS = 16.029,59 * 0,09 * 1 = 1.442,66$$

Tabla 119. Amortización del crédito

Periodos	Cuotas USD	Interés anual (USD)	Monto (USD)	Saldo (USD)
0				80.147,97
1	16.029,59	7.213,32	23.242,91	64.118,38
2	16.029,59	5.770,65	21.800,24	48.088,79
3	16.029,59	4.327,99	20.357,58	32.059,20
4	16.029,59	2.885,33	18.914,92	16.029,59
5	16.029,59	1.442,66	17.472,25	0,00

Fuente: Autora

6.6 Determinación del precio unitario

Para determinar el precio unitario del producto se procedió a calcular el costo de producción, anual de todos los servicios.

Al costo de fabricación se le añadió un 10% por ganancia, para tener el precio de venta al público, obteniendo un precio competitivo con relación a los precios de la competencia.

Los cálculos realizados se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 120. Costo de venta total

PRODUCTO	Total anual (USD)
COSTOS DE PRODUCCIÓN	2012
Costos directos	34.068,00
Insumos directos	20.400,00
Mano de obra directa	13.668,00
Costos indirectos	21.426,00
Mano de obra indirecta	6.792,00
Servicios básicos	6.660,00
Mantenimiento	2.240,00
Depreciación	5.256,00
Otros materiales	478,00
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	55.494,00
Gastos administrativos	
Sueldos	23.918,00
Depreciación muebles y Equipos	32,76
Depreciación equipo de computo	311,13
Útiles de oficina	200,00
Útiles de aseo	240,00
Servicios básicos	600,00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	25.301,89
Gastos de ventas	
Publicidad	350,00
Transporte	500,00
Imprevistos	351,00
TOTAL GASTOS DE VENTAS	1.201,00
Gastos financieros	
Intereses	7.649,31
TOTAL GASTOS FINANCIEROS	7.649,31

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	89.210,21
% de ganancia (10%)	8.921,02
PVP + % total	98.131,23

Fuente: Autora

Tabla 121. Precios de cada producto

Precios unitarios			
I. Nitrógeno (10 %)	Balanceo (32 %)	Alineación (32 %)	C. Aceite (26%)
\$ 6,48	\$ 20,73	\$ 20,73	\$ 16,84

Fuente: Autora

6.7 Determinación del punto de equilibrio

Con base en el presupuesto de los costos de producción, administración, ventas y financieros, se clasifican los costos como fijos y variables con la finalidad de determinar cuál es el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos, siendo un indicador muy importante para determinar el potencial de generación de utilidades.

Tabla 122. Determinación de costos fijos y variables

Detalle	Costos fijos (USD)	Costos variables (USD)
Materia prima directa		20.400,00
Mano de obra directa		13.668,00
COSTOS INDIRECTOS		
Mano de obra Indirecta	6792	
Servicios básicos		6.660,00
Mantenimiento	2240	
Depreciaciones	5.256,00	
Otros materiales	478,00	
Imprevistos	1.005,00	
GASTOS ADMINISTRATIVOS		
Sueldos	23.918,00	
Depre. muebles y equipos	32,76	
Depre. equipo de computo	311,13	
Útiles de oficina	200	
Útiles de aseo	240	
Servicios básicos		600
GASTOS DE VENTAS		
Publicidad	4.308,00	
Transporte		500,00
Imprevistos	351	

GASTOS FINANCIEROS		
Intereses	7.213,32	
TOTAL	52.345,21	41.828,00

Fuente: Autora

Tabla 123. Resumen de costos fijos y variables

Costos	Costos totales	%
Costos fijos	52.345,21	55,58%
Costos variables	41.828,00	44,42%
Costos totales	94.173,21	100%

Fuente: Autora

6.7.1 Método algebraico (para conocer el número de unidades)

Para determinar el número de unidades que se debe producir, es necesario determinar el punto de equilibrio del producto. Utilizando el método que se detalla a continuación.

$$CT = IT$$

$$CT = CF + CV$$

$$IT = PX$$

$$PX = CF + CV$$

$$PX = CF + CVX$$

Dónde:

CT = Costo total

IT = Ingreso total

CF = Costo fijo

CV = Costo de producción variable unitario

P = Precio de venta

X = Número de unidades que se debe vender

6.7.2 Método gráfico

El método gráfico nos ayuda a visualizar de mejor manera el punto de equilibrio. Para graficar el punto de equilibrio se traza una línea paralela al eje horizontal a un nivel de los costos fijos. Luego, desde el origen se traza otra línea que se intersecara con la línea de los ingresos obteniendo así el punto de equilibrio.

6.7.3 Determinación del punto de equilibrio

a) Método analítico

$$CT = IT$$

$$CT = CF + CV$$

$$IT = PX$$

$$PX = CF + CV$$

$$PX = CF + CVX$$

Tabla 124. Costos fijos y variables

Costos	Costos totales (USD)	Costos unitarios (USD)	%
Costos fijos	52.345,21	30,60	55,58%
Costos variables	41.828,00	24,46	44,42%
Precio de venta unitario		64,78	

Fuente: Autora

$$PX = CF + CVX$$

$$64,77X = 52.345,21 + 24,46X$$

$$40,31X = 52.345,21$$

$$X = \frac{52.345,21}{40,31}$$

$$X = 1298,57 \text{ u}$$

$$X \approx \mathbf{1298 \text{ u}}$$

Tabla 125. Resumen del punto de equilibrio

I. Nitrógeno (10 %)	Balanceo (32 %)	Alineación (32 %)	C. Aceite (26%)
129,8	415,36	415,36	337,4
130	415	415	338

Fuente: Autora

b) *Método gráfico*

Tabla 126. Puntos de equilibrio de los servicios

Unidades	Precio de venta (USD)	Ingresos totales (USD)	Costos totales (USD)	Costos fijos (USD)	Costos variables (USD)
118	64,77	7.642,86	52.345,21	52.345,21	-
236	64,77	15.285,72	55.461,18	52.345,21	3.115,97
354	64,77	22.928,58	58.577,15	52.345,21	6.231,94
472	64,77	30.571,44	61.693,12	52.345,21	9.347,91
590	64,77	38.214,30	64.809,09	52.345,21	12.463,88
708	64,77	45.857,16	67.925,06	52.345,21	15.579,85
826	64,77	53.500,02	71.041,03	52.345,21	18.695,82
944	64,77	61.142,88	74.157,00	52.345,21	21.811,79
1062	64,77	68.785,74	77.272,97	52.345,21	24.927,76
1180	64,77	76.428,60	80.388,94	52.345,21	28.043,73
1298	64,77	84.071,46	83.504,91	52.345,21	31.159,70
1416	64,77	91.714,32	86.620,88	52.345,21	34.275,67
1534	64,77	99.357,18	89.736,85	52.345,21	37.391,64
1652	64,77	107.000,04	92.852,82	52.345,21	40.507,61

Fuente: Autora

Figura 40. Punto de equilibrio



Fuente: Autora

6.8 Determinación de ingresos

Para determinar los ingresos se considera el índice de crecimiento anual del parque automotor en la ciudad el cual es el 3.41 y el incremento del precio de venta se

considera una inflación de 5,14% anual promedio para los años de planeación del proyecto.

Tabla 127. Ingresos

Años	Cantidad de producción (unidad)	Precio de venta (USD)	Ingresos por venta (USD)
2012	1584	64,77	102.595,68
2013	1638	68,10	111.546,45
2014	1693	71,60	121.217,91
2015	1750	75,28	131.739,46
2016	1809	79,15	143.180,66
2017	1870	83,22	155.616,40
2018	1933	87,49	169.127,25
2019	1998	91,99	183.799,87

Fuente: Autora

6.9 Balance inicial.

El balance inicial es aquel balance que se hace al momento de iniciar una empresa o un negocio, en el cual se registran los activos, pasivos y patrimonio con que se constituye e inician operaciones.

Un activo es todo bien o derecho que tenga la empresa. El pasivo son las deudas y obligaciones que se tienen con terceros y el patrimonio son los aportes que los socios hacen a la nueva empresa.

Una nueva empresa para poder iniciar operaciones requiere de activos, los cuales deben ser financiados. Esta financiación puede provenir de los socios que aportan los activos o de terceros que hacen créditos a la nueva empresa. De esta forma surgen los pasivos y el patrimonio.

Los Balances son documentos obligatorios para el empresario, y de gran importancia para conocer la situación en que se encuentra la empresa, por lo que no se pueden realizar de cualquier manera, sino que existe un modelo predeterminado al que debe ajustarse como detalla el siguiente cuadro.

La condición básica es la igualdad entre activo = pasivo + patrimonio.

Tabla 128. Balance inicial

Activo		Pasivo	
Inversiones	100,08	Pasivo circulante	
Inventarios	1.700,00	Deudores	3.486,76
Cuentas por cobrar	6.916,82	Total pasivo circulante	3.486,76
Total circulante	8.716,90		
		Pasivo corriente	
Activo Fijo		Porción cte. L. Plazo	16.029,59
Total activo fijo	97.434,00	D.c. Plazo	
Depreciación acumulada		Total pasivo corriente	16.029,59
Activo fijo neto	97.434,00		
		Total pasivo L. Plazo	64.118,38
Otros activos		Deuda L. Plazo	64.118,38
Amortización acumulada	2.462,50		
Imprevistos	5.021,33		
Total otros activos	7.483,83	Patrimonio	30.000,00
		Capital	30.000,00
Total activos	113.634,73	Total Pas. Cap.	113.634,73

Fuente: Autora

Tabla 129. Resumen de costos y gastos

Periodo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cantidad producida (u)	1584	1638	1693	1750	1809	1870	1933	1998
		INFLACIÓN 5,14%						
COSTOS DE PRODUCCIÓN								
Costos directos	34.068,00	35.819,10	37.660,20	39.595,93	41.631,16	43.771,00	46.020,83	48.386,30
Insumos directos(CV)	20.400,00	21.448,56	22.551,02	23.710,14	24.928,84	26.210,18	27.557,38	28.973,83
Mano de obra directa	13.668,00	14.370,54	15.109,18	15.885,79	16.702,32	17.560,82	18.463,45	19.412,47
Costos Indirectos	21.426,00	22.527,30	23.685,20	24.902,62	26.182,61	27.528,40	28.943,36	30.431,05
Mano de obra Indirecta (CV)	6.792,00	7.141,11	7.508,16	7.894,08	8.299,84	8.726,45	9.174,99	9.646,58
Servicios básicos (CV)	6.660,00	7.002,32	7.362,24	7.740,66	8.138,53	8.556,85	8.996,68	9.459,10
Mantenimiento	2240	2.355,14	2.476,19	2.603,47	2.737,28	2.877,98	3.025,91	3.181,44
Depreciación	5.256,00	5.526,16	5.810,20	6.108,85	6.422,84	6.752,98	7.100,08	7.465,02
Otros materiales	478,00	502,57	528,40	555,56	584,12	614,14	645,71	678,90
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	55.494,00	58.346,39	61.345,40	64.498,55	67.813,77	71.299,40	74.964,19	78.817,35
GASTOS ADMINISTRA-TIVOS								
Sueldos	23.918,00	25.147,39	26.439,96	27.798,97	29.227,84	30.730,15	32.309,68	33.970,40
Depreciación muebles y equipos	32,76	34,44	36,21	38,08	40,03	42,09	44,25	46,53
Depreciación equipo de computo	311,13	327,12	343,94	361,61	380,20	399,74	420,29	441,89
Útiles de oficina	200	210,28	221,09	232,45	244,40	256,96	270,17	284,06
Útiles de aseo	240	252,34	265,31	278,94	293,28	308,36	324,20	340,87
Servicios básicos (CV)	600	630,84	663,27	697,36	733,20	770,89	810,51	852,17
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	25.301,89	26.602,41	27.969,77	29.407,42	30.918,96	32.508,19	34.179,11	35.935,92
GASTOS DE VENTAS								
Publicidad	350,00	367,99	386,90	406,79	427,70	449,68	472,80	497,10
Transporte CV	500,00	525,70	552,72	581,13	611,00	642,41	675,43	710,14
Imprevistos	351,00	369,04	388,01	407,95	428,92	450,97	474,15	498,52
TOTAL GASTOS DE VENTAS	1.201,00	1.262,73	1.327,64	1.395,88	1.467,62	1.543,06	1.622,37	1.705,76

Fuente: Autora

Tabla 130. Estado de pérdidas y ganancias

Periodo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cantidad producida (u)	1584	1638	1693	1750	1809	1870	1933	1998
Costo de venta	64,77	68,1	71,6	75,28	79,15	83,22	87,49	91,99
Ventas netas	102.595,68	111.547,80	121.218,80	131.740,00	143.182,35	155.621,40	169.118,17	183.796,02
-Costos de producción	55.494,00	58.346,39	61345,39613	64.498,55	67813,77493	71299,40296	74964,19228	78.817,35
= Utilidad neta	47.101,68	53.201,41	59.873,40	67.241,45	75.368,58	84.322,00	94.153,98	104.978,67
- Costos administrativos	25.301,89	26.602,41	27969,77087	29407,4171	30918,95833	32508,19279	34179,1139	35935,92036
- Costos de ventas	1.201,00	1262,7314	1327,635794	1395,876274	1467,624314	1543,060204	1622,373498	1705,7635
- Costo financiero	7.649,31	5.770,65	4.327,99	2.885,33	1.442,66	0	0	0
= Utilidad neta (antes de Rep. Utilidades)	12.949,48	19.627,35	26.312,91	33.621,07	41.611,08	50.346,18	58.431,80	67.420,37
- Reparto de utilidades (15%)	1942,422	2944,102688	3946,93674	5043,160143	6241,662069	7551,926989	8764,770542	10113,05616
- Impuestos (25%)	3237,37	4906,837814	6578,2279	8405,266905	10402,77011	12586,54498	14607,9509	16855,0936
= Utilidad neta Total	7.769,69	11.776,41	15.787,75	20.172,64	24.966,65	30.207,71	35.059,08	40.452,22

Fuente: Autora

CAPITULO VII

7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

7.1 Evaluación financiera

La evaluación de proyectos implica demostrar teóricamente que el proyecto es factible, para lo cual se aplica diferentes métodos de evaluación:

- Flujo de Caja.
- Periodo de recuperación del capital.
- Valor actual neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).

7.1.1 Flujo de caja. El flujo de caja es la herramienta más utilizada y de mayor importancia en la evaluación de proyectos de inversión. A partir de este cuadro de resultados, se inicia la evaluación económica-financiera de un proyecto y constituye la base para calcular indicadores financieros que complementarán el análisis. Representa el movimiento en efectivo de las actividades operacionales y no operacionales del proyecto, no se incluye los costos y gastos contables como depreciaciones y amortizaciones; comprende los siguientes elementos:

- La inversión inicial o los egresos necesarios para iniciar las actividades
- Los ingresos y egresos generados durante el funcionamiento del proyecto, tanto operacionales, cuanto no operacionales.
- El valor de salvamento de las inversiones, que representa el monto de recuperación o venta de las inversiones realizadas.

Tabla 131. Flujo de caja

Ingresos operacionales	Preoper.	1	2	3	4	5	6	7	8
Recuperación por ventas	0.00	102.595,68	111.547,80	121.218,80	131.740,00	143.182,35	155.621,40		
A. Total ingresos operacionales		102.595,68	111.547,80	121.218,80	131.740,00	143.182,35	155.621,40	169.118,17	183.796,02
Egresos operacionales									
Costos de producción	1.700,00	55.494,00	58.346,39	61.345,40	64.498,55	67.813,77	71.299,40	74.964,19	78.817,35
Gastos administrativos		25.301,89	26.602,41	27.969,77	29.407,42	30.918,96	32.508,19	34.179,11	35.935,92
Gastos de ventas		1.201,00	1.262,73	1.327,64	1.395,88	1.467,62	1.543,06	1.622,37	1.705,76
B. Total egresos operacionales		81.996,89	86.211,53	90.642,80	95.301,84	100.200,36	105.350,66	110.765,68	116.459,03
C. Flujo operacional (A-B)	1.700,00	20.598,79	25.336,27	30.576,00	36.438,16	42.981,99	50.270,74	58.352,49	67.336,99
Ingresos no operacionales									
Crédito de institución financiera	80.147,97	0	0	0	0	0	0		
D. Total ingresos no operacionales	110.147,97	0	0	0	0	0	0		
Egresos no operacionales									
Pago de interés	0	7.213,32	5.770,65	4.327,99	2.885,33	1.442,66	-	-	-
Pago de principal (capital)	0	16.029,59	16.029,59	16.029,59	16.029,59	16.029,59	-	-	-
Pago reparto de utilidades		1.942,42	2.944,10	3.946,94	5.043,16	6.241,66	7.551,93	8.764,77	10.113,06
Pago de impuestos		3.237,37	4.906,84	6.578,23	8.405,27	10.402,77	12.586,54	14.607,95	16.855,09

Reposición de inversiones									
Activos fijos y diferidos									
Maquinaria y equipo	56.000,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Herramientas	1.200,00	0	0	0	0	0	1.200,00		
Equipo de computo	1.400,00	0	0	0	1.400,00	0	0	1.400,00	0
Equipo de oficina y ventas	1.234,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Terreno y obra civil	37.600,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Activo diferido	2.462,50	0	0	0	0	0	0	0	0
E. Total egresos no operacionales	99.896,50	28.422,70	29.651,18	30.882,74	33.763,35	34.116,68	21.338,47	24.772,72	26.968,15
F. Flujo no operacional (D-E)	10.251,47	-28.422,70	-29.651,18	-30.882,74	-33.763,35	-34.116,68	-21.338,47	-24.772,72	-26.968,15
G. Flujo neto generado (C+F)	8.551,47	49.021,49	54.987,45	61.458,74	70.201,50	77.098,67	71.609,22	83.125,21	94.305,14
H. Saldo inicial de caja	0	8.551,47	57.572,96	112.560,41	174.019,15	244.220,66	321.319,33	392.928,55	476.053,76
F. Saldo final de caja (G+H)	8.551,47	57.572,96	112.560,41	174.019,15	244.220,66	321.319,33	392.928,55	476.053,76	570.358,89

Fuente: Autora

7.1.2 Determinación del VAN (Valor Actual Neto). Una variable importante que afecta al valor del dinero es el tiempo. No se puede comparar dos flujos de recursos si estos se encuentran en diferentes períodos, es necesario introducir el concepto de VALOR ACTUAL, que permite “descontar” los flujos generados a una tasa que reconozca el costo de oportunidad del dinero, de tal forma que se genera una equivalencia de los flujos futuros a valor presente, que luego pueden compararse con el monto de la inversión inicial, la que se efectuó al inicio de las operaciones de la empresa. Mientras más lejano en términos temporales un flujo, menor es su valor actual, para lo cual se utiliza la fórmula inversa al interés compuesto, que compara la inversión inicial requerida para estructurar el proyecto (plan de inversiones) con signo negativo y el flujo operacional ajustado en términos positivos.

El Van se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

I₀= inversión inicial

F₁= flujo del primer período

F₂= flujo del segundo período

F_n= flujo del último período

i= tasa de descuento

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

VA= Valor actual

VF= Valor futuro

i = Interés (15,14%) anual

n = Número de años

Tabla 132. Determinación del VAN

Años	Inversión	Flujo de caja neto	VA
0	110.147,97		
1		49.021,49	42.575,55
2		54.987,45	41.477,36
3		61.458,74	40.262,89
4		70.201,50	39.943,08
5		77.098,67	38.099,19
6		71.609,22	30.733,47
7		83.125,21	30.984,84
8		94.305,14	30.529,91
	Total VA		294.606,29
	VAN	184.458,32	FACTIBLE

Fuente: Autora

7.1.3 Determinación de la TIR (Tasa Interna de Retorno). La TIR de una inversión, está definida como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples es la conceptualizan como la tasa de interés (o la tasa de descuento) con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. La TIR se determina por el método del tanteo.

Tabla 133. Determinación de la TIR

Años	Inversión	Flujo de caja neto	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	VA6
0	110.147,97		15,14%	24%	34%	46,00%	51,00%	51,81%
1		49.021,49	42.575,55	39.533,46	36.583,20	33.576,36	32.464,56	32.291,35
2		54.987,45	41.477,36	35.761,87	30.623,44	25.796,33	24.116,24	23.859,58
3		61.458,74	40.262,89	32.234,33	25.542,85	19.748,09	17.850,60	17.566,39
4		70.201,50	39.943,08	29.693,38	21.773,45	15.450,23	13.503,26	13.217,37
5		77.098,67	38.099,19	26.298,95	17.845,26	11.622,05	9.821,15	9.561,92
6		71.609,22	30.733,47	19.698,76	53.439,71	7.393,53	6.040,98	5.850,15
7		83.125,21	30.984,84	18.440,85	14.358,33	5.878,45	4.644,02	4.473,32
8		94.305,14	30.529,91	16.871,82	12.156,31	4.567,86	3.489,15	3.342,97
Total			294.606,29	218.533,42	212.322,55	124.032,89	111.929,96	110.163,04
VAN			184.458,32	108.385,45	102.174,58	13.884,92	1.781,99	15,07
TIR			51,81%					

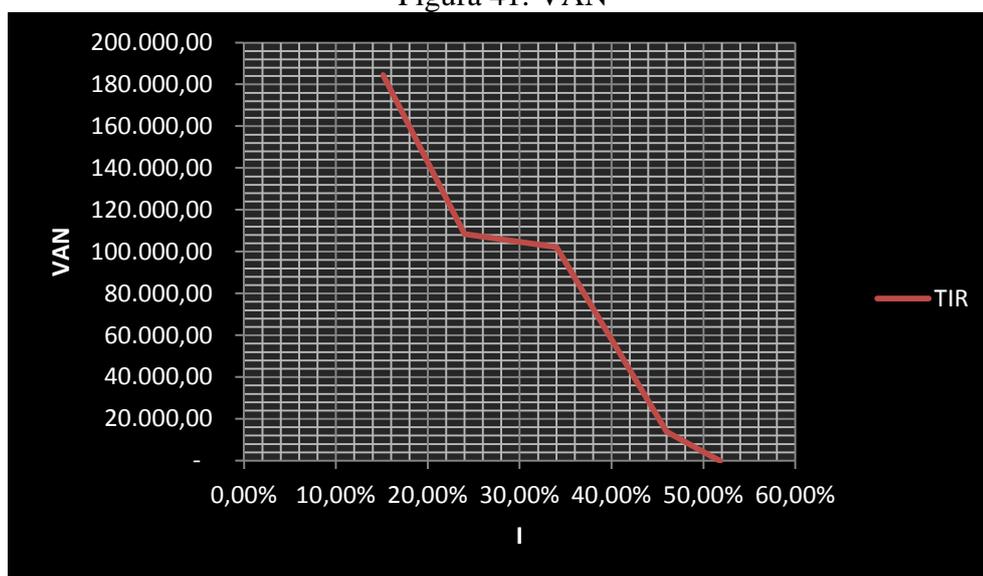
Fuente: Autora

Tabla 134. TIR

I	VAN
15,14 %	184.458,32
24 %	108385,449
34 %	102174,583
46 %	13884,9247
51 %	1781,99432
51,81 %	15,0652698
51,817	0,01

Fuente: Autora

Figura 41. VAN



Fuente: Autora.

7.1.4 Período de recuperación. Es el tiempo operacional que requiere el proyecto para recuperar el valor nominal del plan de inversiones inicial, reposiciones y ampliaciones previstas.

Mientras menor el período de recuperación se considera apropiado.

Tabla 135. Período De Recuperación

Inversión	-110.147,97	Acumulado	Períodos
Flujo 1	49.021,49	49.021,49	1
Flujo 2	54.987,45	104.008,94	2
Flujo 3	61.458,74	165.467,68	3
Flujo 4	70.201,50	235.669,18	
Flujo 5	77.098,67	312.767,85	
Flujo 6	71.609,22	384.377,07	
Flujo 7	83.125,21	467.502,28	
Flujo 8	94.305,14	561.807,42	

Fuente: Autora

La inversión total se recuperará en el tercer año de producción.

7.2 Plan de manejo ambiental PMA

7.2.1 *Introducción.* De acuerdo a la metodología específica detallada en el presente documento, se estructura el Plan de Manejo Ambiental en el cual se describirán detalladamente las medidas técnicas y administrativas ambientales a implementarse en función de las no conformidades y hallazgos encontrados para dar cumplimiento a la normativa ambiental legal vigente, con el propósito de prevenir y minimizar los impactos ambientales significativos.

7.2.2 *Objetivo.* Identificar y evaluar los efectos ambientales producto de la ejecución de las actividades propias del trabajo que se realizarán, a fin de realizar una evaluación objetiva de los daños que se podrían ocasionar al entorno.

7.2.3 *Alcance.* Aplica a todas las actividades emprendidas en el TECNICENTRO EL CARMEN.

7.2.4 *Responsabilidad*

Supervisor de seguridad industrial y ambiente:

- Planifica, coordina y controla las actividades en el área de protección ambiental.
- Hace cumplir los planes y programas de protección ambiental.
- Emite las instrucciones necesarias para la correcta ejecución de las actividades de inspección y análisis del área de protección ambiental.
- Ejecuta acciones preventivas que permitan corregir y controlar las fuentes contaminantes.
- Realiza estudios de impacto ambiental que permitan corregir y controlar las fuentes contaminantes.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.

7.2.5 *Procedimiento*

- Plan de manejo de productos químicos

- Plan de manejo de desechos sólidos y líquidos
- Plan de contingencias
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de comunicación, capacitación y educación

7.2.6 Metodología de evaluación. Durante esta etapa se identificaron los puntos más críticos relacionados con la realización de actividades en los proyectos, es decir los lugares donde el medio ambiente sería afectado con mayor intensidad.

La identificación y predicción de impactos se efectuó mediante dos categorías básicas de análisis: indicadores cualitativos-cuantitativos y parámetros ambientales de calificación. La ponderación de los impactos se hizo en una escala de prioridades de alta a baja en base a la magnitud de los impactos.

7.2.7 Indicadores. En algunos casos se emplearon indicadores cualitativos y en otros cuantitativos, para medir los grados de magnitud de los impactos al ambiente (físico, biótico y socioeconómico) causados por las actividades en el TECNICENTRO EL CARMEN. Los siguientes factores ambientales fueron seleccionados para cada elemento del medioambiente:

Factores Físicos

- Componente aire

1. Calidad del aire: producción de ruido y polvo debido uno de maquinarias y vehículos a los cuales se les brinda mantenimiento.

- Componente Suelo

2. Morfología del paisaje: Cambios en las formas originales del relieve que conduzcan al deterioro del paisaje, acumulación de escombros, chatarra metálica, acumulación de máquinas y materiales, impacto visual.

3. Calidad del suelo: compactación, pérdida de permeabilidad y contaminación.

- Calidad del agua

4. Calidad fisicoquímica, aguas subterráneas: deterioro de napas freáticas por la presencia de contaminantes líquidos, semisólidos y sólidos.

5. Drenajes (cauces): Obstrucción y/o modificación.

Factores Socioeconómicos.

6. Economía Local y Empleo.

7. Salud pública.

La calificación está basada en las definiciones de los tipos de impactos de la ley de Gestión Ambiental y su Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, actualmente vigente.

- Carácter: negativo o positivo
- Tipo: directo o indirecto
- Duración: permanente o temporal
- Ubicación: próximo o lejano
- Área de Influencia: extensivo o localizado
- Reversibilidad: reversible o irreversible
- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable

Magnitud:

Bajo (-1): Impacto de poca significancia. Cuando la restauración de las condiciones originales requiere poco tiempo y no se precisan medidas correctivas.

Moderado (-2): Cuando la recuperación de las condiciones actuales requiere un cierto tiempo y suelen aplicarse medidas correctivas.

Alto (-3): Cuando la magnitud del impacto exige la aplicación de medidas correctivas para lograr la recuperación de las condiciones originales o para su adaptación a nuevas condiciones ambientales aceptables.

Indeterminado (I): Las investigaciones ambientales, por si solas no permiten evaluar la magnitud del impacto.

La magnitud de los impactos positivos tiene la misma escala que los impactos negativos, pero los conceptos contrarios.

7.2.8 Operación. En esta actividad se evalúan todos los impactos potenciales asociados con la logística, provisión de personal, mantenimiento de máquinas y equipos, alquiler de maquinaria y equipos, otros servicios.

AMBIENTE FISICO

Componente aire

Impacto No. 1: Ruido

Las operaciones mantenimiento (alineación, balanceo, etc.), carga de materiales, etc. si pueden causar niveles de ruido que afecten a los trabajadores y pobladores asentados en las proximidades del TECNICENTRO EL CARMEN. Sin embargo, se espera que la generación del ruido producido por la maquinaria, vehículos y equipos sea menor a 84 dB.

Medidas de mitigación

1. Para minimizar la emisión de ruido y evitar que se superen los límites máximos permitidos por el Reglamento en materia de contaminación atmosférica, se han colocado silenciadores en los tubos de escape de vehículos y maquinarias; los trabajadores que ejecutan sus labores más de 8 horas por día usan protectores auditivos, para evitar daños irreversibles. Así mismo se recomienda el uso de protectores auditivos a todas aquellas personas que se encuentran visitando las áreas de operación y que estén expuestas a altos niveles de ruido aun temporalmente.
2. El Reglamento Ambiental para Operaciones del Ecuador, en la **Tabla 1**, nos da los parámetros técnicos en cuanto a límites máximos permisibles de ruido.

Tabla 136. Límites máximos permisibles de ruido

Duración diaria por horas	Nivel de ruido (dBA)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: Decreto 2393

Impacto No. 2 Calidad del aire

Las actividades del TECNICENTRO EL CARMEN tendrán poco impacto sobre la calidad del aire en el área de su funcionamiento. Estas actividades presentan dos fuentes principales de contaminantes: emisiones por los escapes de motores y partículas suspendidas en el aire.

Debido a que las calles de la ciudad se encuentran pavimentadas, el movimiento de los vehículos y la movilización de las maquinarias no causarán emisiones de polvo en el exterior.

Debido a que las fuentes de contaminación son generalmente móviles y no operan por períodos extendidos, las emisiones de estas fuentes serán mayores durante la etapa de movilización en el TECNICENTRO EL CARMEN.

Se concluye que los impactos para las actividades del campamento serán negativos, directos, temporales, próximos, localizados, reversibles, recuperables y de moderada magnitud (-2), no representando impactos adversos importantes, permanentes o de largo plazo al medioambiente ni a la salud humana.

Medidas de mitigación

1. La emisión de partículas suspendidas podrá evitarse rociando con agua periódicamente el área lastrada.
2. Para evitar problemas de salud a los trabajadores encargados de la movilización y mantenimiento (alineación, balanceo, etc.), se les proveerá de protectores respiratorios, protectores auditivo, guantes, dotación fresca y holgada.

Impacto No. 3 Calidad del suelo

El impacto inevitable causado a los suelos sería el relleno y la compactación del área de tránsito y construcción. Compactación que es necesaria para asegurar las construcciones y bienes de la empresa. Impacto que de ninguna manera es irreversible.

Por otra parte los impactos físicos causados por accidentes, manejo inadecuado de combustibles, aceites, lubricantes, productos químicos, podrán ocasionar derrames que producirían la contaminación de los suelos.

Al realizar la purga y limpieza de tanques, limpieza y mantenimiento de equipos, almacenamiento de combustibles y materiales considerados peligrosos, etc. se podría contaminar accidentalmente las áreas próximas a estos equipos.

En conclusión, los impactos ocasionados serán negativos de moderada magnitud (-2), directos, temporales, próximos, localizados, reversibles y recuperables.

Mitigación de impactos

1. El aceite usado y sobrante removido de maquinaria y vehículos se dispone en un recipiente preparado y colocado en un cubeto impermeabilizado, con capacidad de contener el 110% del tanque mayor de almacenamiento de aceites o combustibles desechados o de aprovisionamiento.
2. Se organiza charlas periódicas al personal a cargo del manejo de combustibles y aceites, con el fin de prepararlos para cualquier contingencia y tratamiento de desechos contaminantes o peligrosos.
3. Es aconsejable que el área de taller disponga de un lugar apropiado para el cambio de aceites de vehículos.

Impacto No. 4 Estabilidad del suelo

No se esperan mayores impactos erosivos en el futuro por las medidas preventivas que se han tomado contra las inundaciones.

7.3 Plan de prevención y mitigación de impactos

7.3.1 Medidas preventivas

7.3.1.1 Especificaciones para almacenar combustibles y otros productos químicos.

- Se colocarán rótulos de “NO FUMAR” en las áreas donde se almacene o maneje combustible.
- Se construirán diques impermeabilizados para los tanques de almacenamiento de combustibles, con el objeto de prevenir y controlar fugas del producto y evitar la contaminación del suelo. El volumen del dique será al menos el 110% del volumen del tanque.

- Todo tanque que contenga combustibles u otros productos peligrosos será etiquetado y señalizado de acuerdo a la clase de riesgo y su hoja de datos de seguridad.
- Las áreas fijas para almacenamiento de combustibles serán liberadas de todo material inflamable o combustible con el fin de evitar incendios.
- Junto a los sitios de almacenamiento de combustibles y otros materiales peligrosos deberá ubicarse un kit contra derrames, como son: material absorbente, palas, baldes, fundas plásticas, tambores vacíos, extintores de PQS, etc. para limpiar lquidos o derrames.
- Los aceites, grasas y materiales contaminados serán rehusados, reprocesados o incinerados, de acuerdo al Plan de Manejo de materiales contaminados.
- Todos los tanques de almacenamiento tendrán una toma a tierra para eliminar la transmisión de la energía estática.

7.4 Plan de contingencias y riesgos

El Plan de Contingencias y Análisis de Riesgos está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los impactos a la salud humana, a terceros, proteger el entorno, el área de influencia y los bienes materiales. TECNICENTRO EL CARMEN, en cumplimiento a las regulaciones ambientales vigentes ha preparado un Plan de Contingencia que contempla los requerimientos específicos de las regulaciones y ordenanzas municipales y ambientales.

Nuestro objetivo es minimizar y/o controlar todos los impactos negativos y riesgos que se generen como producto de las actividades que realicemos, mediante la estricta aplicación de procedimientos y registros de gestión ambiental y de prevención de riesgos, el cumplimiento de las disposiciones legales y contractuales y buscando siempre armonizar y equilibrar los componentes sociales, económicos y ambientales.

7.4.1 Manejo de desechos especiales o peligrosos.- Los desechos Especiales o Peligrosos representan riesgos para la salud y el ambiente.

Por definición “Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características **corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas**, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente”, se denominan residuos peligrosos.

Las medidas que se adoptan para lograr un manejo seguro y prevenir sus riesgos son la aplicación de las disposiciones regulatorias como leyes, reglamentos y normas, las cuáles establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr un manejo seguro, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.

Complementan las medidas regulatorias, los manuales, las guías, lineamientos, procedimientos y métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos, así como la divulgación de información, la educación y la capacitación de quienes los manejan.

Los **Aceites usados** de las maquinarias y vehículos serán almacenados en tanques de 55 galones. Una parte de éste se podrá utilizar como combustible para motosierras y el remanente será removido periódicamente para su reciclaje. Los tanques con aceite usado se almacenarán en un sitio predeterminado (cubeto impermeabilizado y cubierto) tomando en consideración el peligro de incendio, las regulaciones de derrames, las consideraciones de orden ambiental y las de aguas subterráneas.

7.5 Plan de capacitación ambiental

Se realizará una capacitación continua a todo el personal involucrado en la operación de los proyectos, de acuerdo a la actividad que se le asigne.

Las charlas versarán sobre salud ocupacional, seguridad industrial y protección del medioambiente. Antes de empezar los trabajos diarios, con el fin de identificar, evaluar y prevenir los riesgos en la actividad a realizarse, inspeccionar el equipo de protección personal, estado de herramientas y materiales a usarse, medios de transporte y maquinaria, botiquines de primeros auxilios, provisión de bebidas, etc. Supervisor de la actividad mantendrá una reunión corta, de al menos cinco minutos.

Inducción sobre guías y políticas generales de Salud, Seguridad, Ambiente, Relaciones con la Comunidad y Calidad.

- Uso adecuado y mantenimiento de equipo de protección individual
- Manejo de extintores y conformación de brigada contra incendios
- Normas de higiene y comportamiento social
- Identificación de riesgos y acciones preventivas
- Manejo y Transporte de Combustibles líquidos. Control de derrames.
- Entrenamiento en primeros auxilios
- Procedimientos de emergencia y simulacros
- Seguridad en el manejo de cargas
- Seguridad eléctrica
- Seguridad en equipos y herramientas
- Difusión de Políticas de calidad, protección ambiental y seguridad y salud ocupacional.
- Protección auditiva y respiratoria
- Implementación del Sistema de Gestión Integrado: ISO 14001, 18001
- Manejo de desechos sólidos
- Reducir, reciclar y reusar

En el momento de ingreso a trabajar, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos a que estará expuesto, así como las medidas preventivas y las normas que debe cumplir.

A las personas más calificadas se les impartirá cursillos rápidos de socorrismo y primeros auxilios, de manera que en cualquier frente de trabajo haya por lo menos un socorrista.

CAPITULO VIII

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Utilizando la investigación primaria se pudo determinar que el 100% de las personas encuestadas están de acuerdo con utilizar un tecnicentro con tecnología avanzada, Se determinó que existe una demanda insatisfecha de 4799 vehículos en el 2012 y de 10516,6 vehículos en el 2019, por lo cual hay un incremento del 17% anual del parque automotor, lo que indica en primera instancia que el proyecto es viable.

De acuerdo a los requerimientos del parque automotor de la ciudad de El Carmen, se estima como tamaño físico del taller de 500 m², se determina una capacidad de producción de 1584 vehículos anuales, a través del método cualitativo por puntos se determinó que la mejor ubicación del proyecto está, a dos cuadras del nuevo hospital del IESS de la ciudad de El Carmen en el **km 34**. (Ver Tabla 14)

Se obtuvo la distribución ideal para la planta que es la de tipo *funcional o por proceso*, donde se ubicarán las máquinas por familias y de acuerdo al diagrama de proximidad, en base a análisis de movimientos se evitará tiempos y distancias innecesarias para poder dar cumplimiento a la producción propuesta. (Ver pág. 66-70)

El estudio económico arrojó costos totales de producción anual que asciende a \$ **56.499,00** el valor de los ingresos ascienden a \$ **111.546,45** lo que nos arroja utilidades que van desde \$ **11.776,41** el primer año hasta \$ **40.452,22** en el último año, la inversión para la ejecución del proyecto se calcula en un valor de \$ **110.147,97**.

La evaluación financiera determinó un VAN de \$ 184.458,32 USD, un TIR de 51,81 %, y un período de recuperación de 3 años y medio, todos estos indicadores afirman la viabilidad económica y financiera del proyecto.

Se realizó además un análisis del impacto ambiental que puede ocasionar el proyecto, concluyendo con el planteamiento de las respectivas medidas de mitigación y control del ambiente.

8.2 Recomendaciones

Se recomienda utilizar el presente estudio para la creación de esta empresa ya que el período de recuperación de la inversión es de corto plazo, lo que maximiza la posibilidad para adquirir créditos que impulsa el gobierno para cumplir uno de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir como es el, (*Garantizar el trabajo estable, justo y digno, en su diversidad de formas*) (Objetivo N° 6).

Ejecutar el estudio ergonómico analizado en este documento, ya que con esto podremos disminuir los esfuerzos físicos innecesarios q se pueden presentar en el trabajo.

Implementar el plan ambiental que se plantea en el presente documento ya que ayudamos a preservar la vida de nuestro planeta como dice el objetivo N° 4 del Plan Nacional del Buen Vivir (*Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable*), sin dejar de lado la seguridad y la calidad de los servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] http://es.wikipedia.org/wiki/Empresa_de_servicios_de_inversi%C3%B3n
- [2] <http://www.monografias.com/trabajos13/mercado/mercado.shtml>
- [3] <http://www.cocogum.org/Archivos/Ingenieria%20de%20Proyectos.html>
- [4] Manual de alineación y balanceo básico.
- [5] <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/107/6/Capitulo1.pdf>
- [6] <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1470/1/2994.pdf>
- [7] <http://www.educar.org/inventos/herramientas.asp>
- [8] <http://www.monografias.com/trabajos7/ergo/ergo.shtml>

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Miguel.- Ergonomía y salud laboral: fundamentos de ergonomía.

CRUZ, Alberto. - Ergonomía aplicada.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.- reglamento general del seguro de riesgos en el trabajo, quito: IESS, diciembre del 2009. (Doc.)

MIÑO, Gloria - Texto básico formulación y evaluación de proyectos.

RODRÍGUEZ, Daniel. - Manual de alineación y balanceo básico, primera edición.

RAMÓN, Juan.- Distribución en planta – segunda edición.

VIVALLO, P. - Formulación y evaluación de proyectos manual para estudiantes.

LINKOGRAFÍA

EMPRESAS DE SERVICIOS.

http://es.wikipedia.org/wiki/Empresa_de_servicios_de_inversi%C3%B3n
2012 – 12 – 04

ANÁLISIS DE MERCADO.

<http://www.monografias.com/trabajos13/mercado/mercado.shtml>
2012 – 12 – 04

INGENIERÍA DE PROYECTOS.

<http://www.cocogum.org/Archivos/Ingenieria%20de%20Proyectos.html>
2012 – 12 – 06

IMPORTANCIA DE LOS NEUMÁTICOS.

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/107/6/Capitulo1.pdf>
2012 – 12 – 07

TALLERES MECÁNICOS.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1470/1/2994.pdf>
2012 – 12 – 08

HERRAMIENTAS MANUALES.

<http://www.educar.org/inventos/herramientas.asp>
2012 – 12 – 10

ERGONOMÍA

<http://www.monografias.com/trabajos7/ergo/ergo.shtml>
2012 – 12 – 12