

Universidad Internacional del Ecuador

Escuela de Ingeniería Automotriz



**Título del Proyecto:
Estudio de Implementación Técnica de Elevadores Hidráulicos para
el Taller Mecánico “Bárceñas” en la Ciudad de Milagro, Provincia
del Guayas.**

Proyecto de Grado Previo a la Obtención Del Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz

Kevin Ronald Bárceñas Sandoya

**Director:
Ing. Marco V. Noroña M, Msc**

Guayaquil-Ecuador

Octubre, 2021

Certificación

Que el trabajo titulado “Estudio de implementación técnica de elevadores hidráulicos para el Taller Mecánico “Bárcenas” en la ciudad de Milagro provincia del Guayas”, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, si recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo.

Autoriza al señor: Kevin Ronald Bárcenas Sandoya, que lo entregue a biblioteca de la facultad, en calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, octubre de 2021

Ing. Marco V Noroña M, MSc

Director de proyecto

Certificación y acuerdo de confidencialidad

Yo, Kevin Ronald Bárcenas Sandoya, con CI: 0929130326, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Kevin Ronald Bárcenas Sandoya

CI: 0929130326

Dedicatoria

Dedico este proyecto investigativo a mis queridos padres por haber depositado en mí toda su confianza, y por haber hecho de mí una persona de bien, formándome con una excelente preparación académica. Dedico además a mis familiares paternos y maternos por brindarme confianza y apoyo moral en todo momento, a todos mis amigos también dedico este proyecto los cuales estuvieron en los buenos y malos momentos; al personal docente de la Universidad Internacional del Ecuador, también va dirigido esta dedicatoria, a mi tutor por prestar sus servicios académicos incondicionalmente en la elaboración de mi proyecto de graduación.

Agradecimiento

Les estoy totalmente agradecido a todas las personas que siempre estuvieron a mi lado en los buenos y malos momentos. A Dios todo poderoso por guiarme en el camino del bien y por haber cuidado a mi familia en los momentos que me encontraba fuera de casa. A mis padres queridos por haberme apoyado para la obtención de mi título profesional, a mis amigos de clases, al distinguido personal docente de la Universidad Internacional del Ecuador que me brindaron los conocimientos técnicos y prácticos adquiridos en mi época estudiantil.

Sobre todo, agradezco infinitamente a mis familiares, puesto que representan mi mayor motivación para seguir progresando.

Índice General

Certificación	iii
Certificación y acuerdo de confidencialidad	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice General	vii
Índice de Figuras.....	xiv
Índice de Tablas	xvii
Índice de Ecuación	xix
Resumen.....	xx
Abstract.....	xxii
Capítulo I.....	1
1. Introducción	1
1.1 Tema de Investigación	1
1.2 Antecedentes.....	1
1.2.1 Planteamiento del Problema	1
1.2.2 Formulación del Problema	2
1.2.3 Sistematización del Problema	3
1.3 Objetivos de la Investigación	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Justificación e Importancia de la Investigación	4
1.4.1 Justificación Teórica	4

<i>1.4.2 Justificación Metodológica</i>	5
<i>1.4.3 Justificación Práctica</i>	5
<i>1.4.4 Delimitación Temporal</i>	5
<i>1.4.5 Delimitación Geográfica</i>	6
<i>1.4.6 Delimitación del Contenido</i>	6
1.5 Hipótesis	7
1.6 Variable de Hipótesis	7
<i>1.6.1 Variable Independiente</i>	7
<i>1.6.2 Variable dependiente</i>	7
Capítulo II	8
2. Marco Referencial	8
2.1 Elevadores de Vehículos	8
2.2 Funcionamiento de un Elevador Hidráulico	9
<i>2.2.1 Principio de Pascal</i>	10
<i>2.2.2 Tipos de Elevadores de Vehículos</i>	11
<i>2.2.3 Elevadores de Cuatro Columnas</i>	12
<i>2.2.4 Elevador de Dos Columnas</i>	12
<i>2.2.5 Elevadores Hidráulicos de Dos Columnas Simétricos</i>	13
<i>2.2.6 Elevadores hidráulicos de dos columnas asimétricos</i>	14
<i>2.2.7 Elevador de Tijeras</i>	14
<i>2.2.8 Elevador Portátil</i>	15
<i>2.2.9 Dispositivo de Soporte de Carga</i>	16
<i>2.2.10 Elemento de Elevación</i>	17

<i>2.2.11 Dispositivo de Retención</i>	17
2.3 Reingeniería de Procesos	17
2.4 Metodología de la Reingeniería de Procesos	19
2.5 Mantenimiento	19
2.6 Niveles de Mantenimiento	20
<i>2.6.1 Mantenimiento de Primer Nivel</i>	20
<i>2.6.2 Mantenimiento de Segundo Nivel</i>	21
<i>2.6.3 Mantenimiento de Tercer Nivel</i>	21
2.7 Procedimientos de Mantenimiento	21
2.8 Tipos de Mantenimiento	21
<i>2.8.1 Mantenimiento Correctivo</i>	21
<i>2.8.2 Mantenimiento Preventivo</i>	22
<i>2.8.3 Mantenimiento Predictivo</i>	22
<i>2.8.4 Mantenimiento Cero Horas</i>	23
<i>2.8.5 Mantenimiento en Uso</i>	24
2.9 Modelos de Mantenimiento	24
<i>2.9.1 Modelo Correctivo</i>	24
<i>2.9.2 Modelo Condicional</i>	25
<i>2.9.3 Modelo Sistemático</i>	25
<i>2.9.4 Modelo de Mantenimiento de Alta Disponibilidad</i>	25
3. Situación actual Taller Mecánico “Bárcenas”	26
3.1 Taller Mecánico “Bárcenas”	26
3.2 Misión y Visión de la empresa	28

3.3 FODA- Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y amenazas del Taller Mecánico	
Bárcenas	29
3.4 Datos generales de Taller Mecánico “Bárcenas”	30
3.5 Infraestructura de Taller Mecánico “Bárcenas”	30
3.6 Bahías de Trabajo	31
3.7 Áreas de Trabajo Taller Mecánico Bárcenas	31
3.8 Estudio de Mercado	34
3.9 Metodología de la Investigación	34
3.10Recolección de Datos	36
3.11Procesamiento de la información	37
3.12Encuestas	37
3.13Análisis e Interpretación de Resultados	38
<i>3.13.1 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 1</i>	38
<i>3.13.2 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 2</i>	40
<i>3.13.3 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 3</i>	41
<i>3.13.4 Análisis e interpretación de resultados pregunta 4</i>	42
<i>3.13.5 Análisis e interpretación de resultados pregunta 5</i>	43
<i>3.13.6 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 6</i>	44
Capítulo IV	46
4. Propuesta para la Implementación de Elevadores Hidráulicos	46
4.1 Descripción	46
4.2 Estructura del Taller	47
4.3 Estaciones a Implementar Elevadores Hidráulicos	48

4.4 Bahías de Trabajo Propuestas	48
4.5 Propuesta de Elevador Hidráulico a Implementar	50
<i>4.5.1 Características del Elevador de 4.5 Ton. Launch</i>	51
4.6 Propuesta de Bahía para Implementación de Elevador Hidráulico	51
4.7 Características de Seguridad	52
4.8 Proceso de Instalación del Elevador Hidráulico.	53
<i>4.8.1 Mantenimiento del Elevador</i>	55
4.9 Normas de utilización	55
4.9.1 Generalidades	55
<i>4.9.1.1 Elevador Monocolumna o de 2 Columnas Fijos</i>	56
4.10 Procesos para Implementarse en el Taller	58
4.11 Manual de Instrucciones	58
4.12 Inspecciones y Mantenimiento	59
4.13 Elección de Elevador Hidráulico	59
4.14 Procesos de Recepción de Unidades	60
4.15 Elaboración de Presupuesto y Proformas	62
5. Análisis y Factibilidad Económica	63
5.1 Estimación de Costos	63
<i>5.1.1 Infraestructura</i>	64
5.2 Costos Relacionados a la Instalación	64
<i>5.2.1 Costos de Mantenimiento</i>	64
<i>5.2.2 Costos de Materiales Directos</i>	65
<i>5.2.3 Costos de Materiales Indirectos</i>	65

5.2.4	<i>Gastos de Servicios Básicos</i>	66
5.2.5	<i>Costo Operativo de Servicios</i>	67
5.3	Gastos Financieros	68
5.4	Inversión Inicial	69
5.4.1	<i>Inversión Inicial Fija</i>	70
5.4.2	<i>Activos Fijos en Producción</i>	70
5.4.3	<i>Depreciaciones y Amortizaciones</i>	71
5.4.4	<i>Activos Fijos</i>	71
5.4.5	<i>Gastos de Obra Civil</i>	72
5.4.6	Inversión Inicial	72
5.4.7	<i>Capital de Trabajo</i>	73
5.5	Estructura de Financiación	73
5.6	Valor Actual Neto	74
5.7	Tasa Interna de Retorno	74
	Capítulo VI	76
6.	Conclusiones y Recomendaciones	76
6.1	Conclusiones	76
7.	Créditos	78
8.	Anexos	81
8.1	Anexo A	81
	Proformas de los elevadores a instalar	81
	Elevador de 4.5 Toneladas Launch	82
8.2	Anexo B	83

Taller mecánico “Bárcenas”	83
Bahías de Trabajo de Taller Mecánico “Bárcenas”	84

Índice de Figuras

Figura 1: Localización Geográfica del Taller Mecánico “Bárcenas”	6
Figura 2: Accidente en Elevador Hidráulico	8
Figura 3: Principio de Pascal en un Émbolo	9
Figura 4: Funcionamiento de un Elevador Hidráulico, según el Principio de Pascal	10
Figura 5: Principio de Pascal	11
Figura 6: Elevador de Cuatro Columnas.....	12
Figura 7: Elevador Hidráulico de Dos Columnas Foto Referencia	13
Figura 8: Elevador Hidráulico Simétrico	14
Figura 9: Elevador Hidráulico de Dos Columnas Asimétrico	14
Figura 10: Elevador de Tijeras.....	15
Figura 11: Elevador Portátil de Tijeras.....	15
Figura 12: Dispositivo Soporte de la Carga para todas las Ruedas	16
Figura 13: Dispositivo Soporte de la Carga por el Chasis con Rueda Libre.....	16
Figura 14: Accionamiento Hidraulico	17
Figura 15: Reingeniería de Procesos	18
Figura 16: Eficiencia y Eficacia	19
Figura 17: Mantenimiento Automotriz.....	20
Figura 18: Mantenimiento Elevador Hidráulico	20
Figura 19: Mantenimiento Correctivo	21
Figura 20: Mantenimiento Preventivo de un Vehículo	22
Figura 21: Mantenimiento Predictivo	23
Figura 22: Mantenimiento de Cero Horas.....	23

Figura 23: Inspecciones Visuales	24
Figura 24: Taller Mecánico “Bárcenas”	26
Figura 25: Utilización de Equipos de Diagnóstico Taller Mecánico “Bárcenas”	27
Figura 26: Entrevista al Ing. Jorge Bárcenas, Propietario Taller Mecánico Bárcenas	28
Figura 27: Orden Jerárquico Taller Mecánico Bárcenas	30
Figura 28: Bahías de Trabajo Taller Mecánico	32
Figura 29: Taller Mecánico Bárcenas vista desde la Planta Alta (AutoCAD 2020)	33
Figura 30: Procesos de Metodología de la Investigación	34
Figura 31: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 1	39
Figura 32: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 2.....	40
Figura 33: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 3.....	41
Figura 34: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 4.....	42
Figura 35: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 5.....	43
Figura 36: Representación Gráfica de Resultados Pregunta 6.....	44
Figura 37: Descripción de la Investigación.....	46
Figura 38: Taller Mecánico "Bárcenas"	47
Figura 39: Señalización en Taller Mecánico Automotriz.....	49
Figura 40: Bahías de Trabajo Taller Mecánico”	49
Figura 41: Elevador 2 Columnas Launch 4.5 Ton.....	50
Figura 42: Implementación de Elevador Hidráulico en Taller Mecánico “Bárcenas”	52
Figura 43: Espacio Mínimo de Precaución a los Pies	53
Figura 44: Vista Superior del Elevador a Instalar	54
Figura 45: Elevación de un Vehículo	56

Figura 46: Centro de Gravedad en Función de la Tracción del Vehículo	56
Figura 47: Centro de Gravedad de un Vehículo	57
Figura 48: Ejemplo de Puntos de Elevación de un Vehículo de Tracción Trasera	57
Figura 49: Ejemplo de Puntos de Elevación de un Vehículo de Tracción Delantera	58
Figura 50: Manual de Instrucciones	58

Índice de Tablas

Tabla 1: Mantenimiento Preventivo, Operativo y Técnico	22
Tabla 2: Fortalezas y Oportunidades Taller Mecánico “Bárcenas”	29
Tabla 3: Debilidades y Amenazas Taller Mecánico “Bárcenas”	29
Tabla 4: Datos Generales Taller Mecánico “Bárcenas”	30
Tabla 5: Áreas de Trabajo Taller Mecánico "Bárcenas"	31
Tabla 6: Los Valores de $Z\alpha$ más Utilizados	35
Tabla 7: Resultados Pregunta 1	39
Tabla 8: Resultados Pregunta 2	40
Tabla 9: Resultados Pregunta 3	41
Tabla 10: Resultados Pregunta 4	42
Tabla 11: Resultados Pregunta 5	43
Tabla 12: Resultados Pregunta 6	44
Tabla 13: Características de un Elevador Launch 4.5 Ton	51
Tabla 14: Proceso de Recepción de Unidades	61
Tabla 15: Recepción de Vehículo por Parte del Asesor de Servicios	61
Tabla 16: Elaboración de Presupuesto y Proformas	62
Tabla 17: Costo de Inversión	63
Tabla 18: Costo de Mano de Obra Directa.....	64
Tabla 19: Costo de Materiales Directos	65
Tabla 20: Costos Indirectos Anuales.....	66
Tabla 21: Mantenimiento Mensual de Elevadores	66
Tabla 22: Gastos de Energía Eléctrica	67

Tabla 23: Datos de Cálculo de Crédito	68
Tabla 24: Amortización de Préstamo Bancario	68
Tabla 25: Activos Fijos en Producción.....	70
Tabla 26: Depreciación de Activos Fijos.....	71
Tabla 27: Activos Fijos	71
Tabla 28: Costo de Obra Civil	72
Tabla 29: Inversión Inicial	72
Tabla 30: Capital de Trabajo.....	73
Tabla 31: Estructura de Financiamiento	74
Tabla 32: Tasa Interna de Retorno	75

Índice de Ecuación

Ecuación 1: Ecuación para Determinar la Muestra 34

Ecuación 2: Aplicación de la Muestra..... 36

Resumen

Este proyecto investigativo se basa en una propuesta de implementación de elevadores hidráulicos al “Taller Mecánico Bárcenas” localizado en la ciudad de Milagro, provincia del Guayas. En este proyecto se detallarán los procesos adquisición, de implementación y las técnicas a seguir por parte del personal de dicho establecimiento. Este trabajo investigativo se realizará mediante recolección de datos y especificaciones que nos ayudarán a tener una interpretación y análisis más profundo de los resultados que se obtendrán de la investigación de campo.

La recolección de datos determina la importancia de implementar los elevadores hidráulicos dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”, en la cual se establecen objetivos a seguir que corroboran con la necesidad de implementar este tipo de maquinaria. Todo esto con la ayuda de un programa asistido por computadora, que nos dará la información necesaria para su manejo.

Mediante una aplicación de programas de computación en específico AutoCAD 2020, se realizará el plano del taller y las áreas específicas donde se realizará el estudio. Además, hemos realizado un estudio económico en el cual se detallan los ingresos y gastos que representan la ejecución del proyecto, y a la vez este cálculo determinara la factibilidad del estudio. Este proyecto ha sido evaluado con una herramienta económica denominada Van-Tir, misma que determina la viabilidad de este estudio basándose en los ingresos, egresos y rendimiento económico con una proyección de 3 años y también mostrando cual es el costo de inversión.

Finalmente se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del trabajo de titulación.

Palabras clave: Estudio de implementación técnica, elevadores hidráulicos, implementación, taller de mecánica, recolección de datos, estudio económico, desarrollo de planos.

Abstract

This research project is based on a proposal for the implementation of hydraulic lifts to the “Bárceñas Mechanical Workshop” located in the city of Milagro, Guayas province. This project will detail the acquisition and implementation processes and the techniques to be followed by the personnel of said establishment. This investigative work will be carried out through data collection and specifications that will help us to have a deeper interpretation and analysis of the results that will be obtained from the field investigation.

The data collection determines the importance of implementing hydraulic lifts within the facilities of the “Bárceñas” mechanical workshop, in which objectives to be followed that corroborate the need to implement this type of machinery were achieved.

All this with the help of a computer-assisted program, which will give us the necessary information for its management.

Through an application of specific computer programs AutoCAD 2020, the plan of the workshop and the specific areas where the study will be carried out will be made. In addition, we have carried out an economic study in which the income and expenses that represent the execution of the project are detailed, and once this calculation determines the feasibility of the study. This project has been evaluated with an economic tool called Van-Tir, which determines the viability of this study depending on income, expenses and economic performance with a projection of 3 years and also showing what the investment cost is.

Finally, the conclusions and recommendations obtained from the development of the degree work are disclosed.

Keywords: Technical implementation study, hydraulic lifts, implementation, mechanical workshop, data collection, economic study, development of plans.

Capítulo I

1. Introducción

1.1 Tema de Investigación

Estudio de implementación técnica de elevadores hidráulicos para el Taller Mecánico “Bárceñas” en la ciudad de Milagro provincia del Guayas

1.2 Antecedentes

El Taller Mecánico Automotriz “Bárceñas” ubicado en el cantón San Francisco de Milagro, provincia del Guayas, inició sus operaciones de mantenimientos, reparaciones y demás servicios, el 14 de marzo de 2003 como se puede constatar en el registro oficial del (SRI) Servicio de Rentas Internas. Desde ese momento con el transcurrir de los años se han realizado reparaciones de todo tipo de vehículos y maquinarias de diferentes marcas que circulan en la ciudad de Milagro y cantones aledaños al sector donde se encuentra ubicado el centro de mantenimiento.

1.2.1 Planteamiento del Problema

El taller automotriz presenta problemas en el control sobre los procesos de productividad, eficiencia y eficacia en la realización de las labores de mantenimiento y de atención al cliente que se vienen desarrollando por parte del personal técnico y de servicio que labora dentro de las instalaciones y que se encarga del mantenimiento automotriz, para lo cual se debe mejorar mediante la aplicación de nuevos equipos y herramientas que ayuden a optimizar los tiempos de entrega y el recurso humano que es el motor de toda empresa.

Además de existir un incremento en los reclamos por el mantenimiento es necesario mejorar la calidad del servicio y para ello consideramos que la implementación de las herramientas necesarias mejoraran el servicio y también reducirán los tiempos de entrega de las unidades que

han ingresado a mantenimiento, las cuales le permitan al personal técnico mejorar los procesos de producción y la entrega rápida de las labores encomendadas por parte de la jefatura de taller, lo cual ha venido presentando perjuicio para el correcto desarrollo de las labores de mantenimiento, acarreando desaciertos en los trabajos realizados.

La adquisición de estas herramientas serán una clara oportunidad de mejora y crecimiento ya que se considera la gran necesidad de la implementación de elevadores hidráulicos para el Taller Mecánico “Bárceñas”, lo cual promueve el desarrollo y rendimiento. En si la aplicación de elevadores hidráulicos demuestran ser una herramienta de gran utilidad en los procesos de reingeniería y la aplicación técnica de los mismos, a fin de mejorar la producción y eficiencia de talleres automotrices que apliquen los equipos mencionados, en los cuales el jefe de taller podrá ver reflejado en el incremento de ingreso para la empresa que dirige.

Lo cual significa que el proyecto investigativo representa una ayuda para el impulso económico y productivo, aumentando los ingresos al taller seleccionado, y al mismo tiempo al personal que labora en dicha empresa, además de existir tal crecimiento esto conllevará a la creación de nuevas plazas de trabajo, por lo cual se impulsa mediante este segmento de mercado para que se tome como referencia este proyecto y se puedan ejecutar proyectos similares tanto a nivel cantonal, provincial o nacional. Además, reflejara una mejora de la economía no solamente para propietarios de talleres, sino que también se beneficien colaboradores de este y la población ecuatoriana.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Es factible la implementación técnica de elevadores hidráulicos para el Taller Mecánico “Bárceñas” en la ciudad de Milagro provincia del Guayas, y a su vez reducir los tiempos de mantenimiento para mejorar el ingreso económico del taller?

1.2.3 Sistematización del Problema

- ¿Cómo se podría reducir los tiempos de mantenimiento al contar con elevadores hidráulicos para el mantenimiento automotriz dentro del taller mecánico “Bárcenas”?
- ¿Se podrá optimizar el recurso humano al reducir los tiempos de mantenimiento automotriz con la implementación de elevadores hidráulicos para las labores de mantenimiento?
- ¿Cómo se podrá realizar un estudio técnico el cual determine cuál sería el mejor elevador hidráulico para implementar?
- ¿Cómo se podrá desarrollar un plan estratégico que permita optimizar los recursos a implementar dentro del taller motivo de estudio, a fin de que se permita generar mayores ingresos económicos?
- ¿Cómo se podría determinar el elevador de tonelaje adecuado a fin de poder cumplir adecuadamente con las labores de mantenimiento automotriz?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio de técnico – económico en la implementación de elevadores hidráulicos como herramienta de mejora de procesos de mantenimiento en las instalaciones del taller mecánico “Bárcenas” en la ciudad de Milagro provincia del Guayas, para así determinar la factibilidad del proyecto.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Conocer el funcionamiento de los elevadores hidráulicos que se utilizan para el mantenimiento según cada tipo de vehículo.

- Realizar un estudio acerca de los servicios de mantenimientos automotrices que se realizan dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”, para conocer los tiempos de entrega de las unidades que ingresan a mantenimiento, y mejorar los procesos por medio de la aplicación de elevadores hidráulicos.
- Elaborar un estudio analítico sobre el estudio técnico – económico acerca de la implementación de elevadores hidráulicos dentro de las instalaciones, como una herramienta que permita sustentar la viabilidad de la investigación.
- Elaborar conclusiones y recomendaciones acerca de los beneficios que presenta la implementación de elevadores hidráulicos en un taller mecánico automotriz, y la reducción de procesos en el mantenimiento.

1.4 Justificación e Importancia de la Investigación

1.4.1 Justificación Teórica

Este proyecto investigativo se enfocará en la viabilidad y todo lo relacionado a la aplicación de estudio de reingeniería e implementación técnica de elevadores hidráulicos para talleres automotrices, puesto que, esto determinará y hará hincapié en la aplicación de elevadores hidráulicos, la cual funcionará como una herramienta de mejora continua en los procesos de mantenimiento en las respectivas labores de mantenimiento que se llevan a cabo dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”.

Para tener resultados positivos y que se reflejen de forma inmediata debemos cerciorarnos de que los datos que previsualizamos sean los mismo que arrojen al momento de su implementación.

1.4.2 Justificación Metodológica

La aplicación del estudio de reingeniería de procesos en áreas de mantenimiento está basada en un método científico-documental, los cuales determinan las situaciones que son demostrables mediante la aplicación de un método cuantitativo y cualitativo, puesto que se aplica un estudio, análisis de encuestas, dirigidas a los clientes y técnicos, todo esto con el fin de demostrar el problema existente en la eficiencia de talleres, el cual se corregirá en el desarrollo de la investigación.

Pero para esto es importante determinar la función de los elevadores hidráulicos, estos mecanismos utilizados en talleres automotrices sirven para facilitar el trabajo ya que al elevar objetos pesados nos ayuda a identificar las causas de las fallas mecánicas.

1.4.3 Justificación Práctica

Se realizó este tipo de justificación, puesto que existe la necesidad de equipar, mejorar la productividad, eficiencia y eficacia de centro de mantenimiento automotriz seleccionado para este estudio, lo cual aporta las principales ventajas que se reflejan en los análisis económicos de ingreso.

Esto además de determinar las ventajas que implica la implementación de los indicadores, este proyecto contribuye de gran manera en la aplicación de los conocimientos y mejoras dentro un taller mecánico.

1.4.4 Delimitación Temporal

El proyecto se desarrollará desde el mes de noviembre del 2020 hasta el mes de enero de 2022, lapso idóneo que permitirá realizar la investigación, así como el correspondiente análisis de costos.

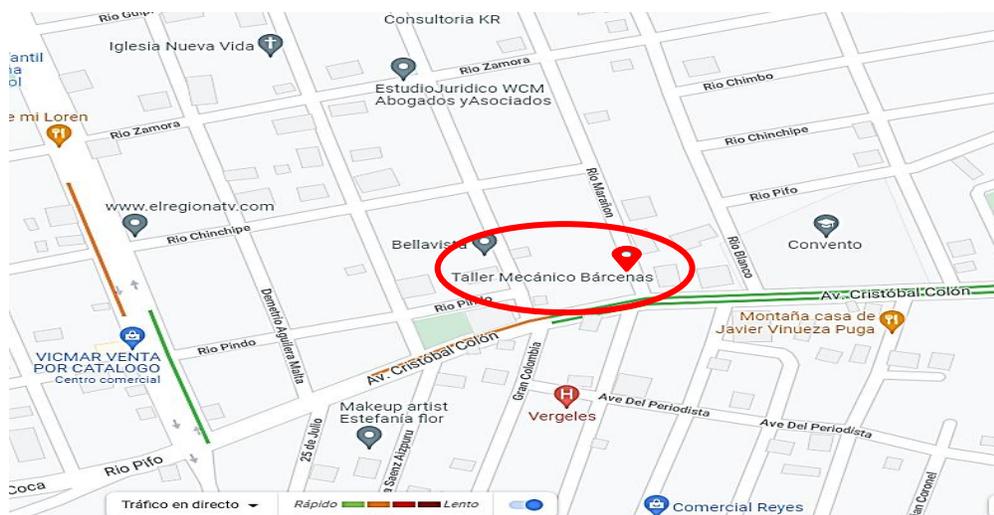
1.4.5 Delimitación Geográfica

El estudio práctico y teórico del proyecto se realizará dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárceñas”, en el cual se podrán determinar acerca de las ventajas que representaría contar con elevadores hidráulicos destinados a cumplir con las labores de mantenimientos encomendadas al personal técnico.

Además, se menciona que el Taller Mecánico “Bárceñas” está ubicado en el cantón San Francisco de Milagro, en la Avenida Cristóbal Colón y Calle Río Marañón-Bellavista (Figura 1).

Figura 1

Localización geográfica del Taller Mecánico “Bárceñas”.



Nota. Mapa de la ciudad de Milagro, provincia del Guayas. Fuente: Google Maps (2021).

1.4.6 Delimitación del Contenido

Este proyecto busca cuantificar y cualificar lo eficaz que sería contar en un taller de mecánica automotriz con elevadores hidráulicos, que permitan al personal técnico realizar las labores de mantenimiento encomendadas en el menor tiempo posible.

El primer capítulo se enfoca en los antecedentes de la investigación, los objetivos y el planteamiento del problema.

En el segundo capítulo, se establece un marco referencial acerca de los elevadores hidráulicos, en donde se hace estudio a su historia y principios de funcionamientos, con sus definiciones y conceptos para contar con una base teórica del tema tratado. Luego de esto se tendrá en consideración las cualidades de los elevadores hidráulicos con el fin de precisar cual tipo de elevador sería el más idóneo a instalar.

El tercer capítulo contiene como objetivo el desarrollo de estudio de campo dentro de las instalaciones del taller seleccionado. Se realizará la recopilación de información de los datos. Se realiza un estudio con los datos obtenidos en la investigación de campo para acercarnos con mayor precisión a la media de los datos seleccionados.

El cuarto capítulo está enfocado en evaluar las principales características con las que contaría el elevador hidráulico a implementar, con la capacidad de tonelaje, tipo y operación. En el quinto capítulo se realiza el estudio técnico – económico, el cual determina la factibilidad del tema investigativo y finalmente se realizan las conclusiones y recomendaciones del tema.

1.5 Hipótesis

¿Es técnico y económicamente rentable el estudio de reingeniería de procesos e implementación técnica en los procesos de mantenimiento en el Taller Mecánico “Bárcenas” del cantón Milagro perteneciente a la provincia del Guayas?

1.6 Variable de Hipótesis

1.6.1 Variable Independiente

La implementación de elevadores hidráulicos dentro de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárcenas”.

1.6.2 Variable dependiente

Reingeniería de procesos e implementación técnica en Taller Mecánico “Bárcenas”.

Capítulo II

2. Marco Referencial

La importancia de que un taller de mecánica automotriz cuente con elevadores hidráulicos radica en la optimización de recursos y la realización de los mantenimientos en el menor tiempo posible.

2.1 Elevadores de Vehículos

Los elevadores de vehículos hoy en día representan una herramienta de trabajo imprescindible en un taller de mecánica automotriz, el cual permite tareas tales como la verificación de las condiciones del vehículo, mantenimientos a realizar y reparaciones de diferentes índoles, al momento de que el automotor se encuentre en la posición.

Un elevador consta de un funcionamiento sencillo, basando en un principio fundamental de la física pero cabe mencionar que una incorrecta utilización o falta de mantenimiento en este equipo pueden ocasionar consecuencias graves para los operarios de esta maquinaria y los vehículos, es por eso que se debe realizar una inspección antes de cada uso asegurando así que el equipo funcione correctamente y que el vehículo se encuentre ubicado en los puntos de elevación haciendo énfasis en el centro de gravedad para evitar accidentes (Figura 2).

Figura 2

Accidente en elevador hidráulico.



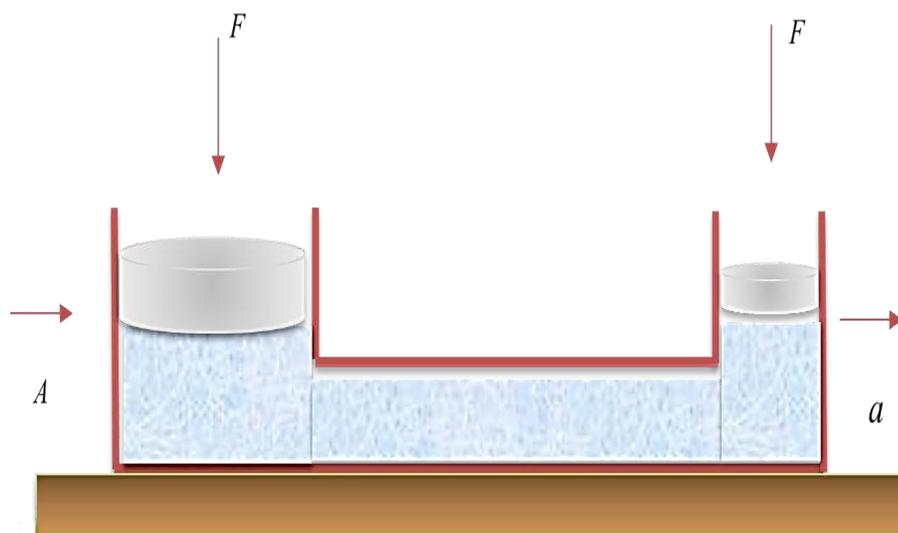
Nota. Accidente por mal aseguramiento del vehículo. Fuente: Iberisa (2017).

2.2 Funcionamiento de un Elevador Hidráulico

El principio de Pascal define que la presión dentro un recipiente, transforma la energía y se trasfiere sin variación a través de los fluidos, lo que indica que la presión debe ser la misma en todas las direcciones del sistema, tal como lo muestra el ejemplo (Figura 3).

Figura 3

Principio de Pascal en un émbolo



La presión en el émbolo menor es la misma que en el émbolo mayor: $\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$

Nota. principio de pascal en un embolo. Fuente: Montiel H.P. (2014)

En la figura se detalla que:

F = Fuerza

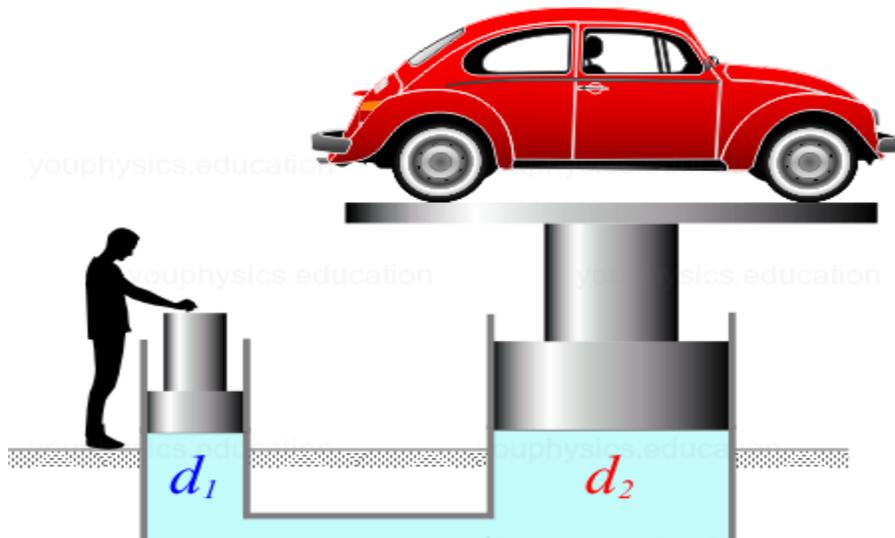
A= Área

Los elevadores hidráulicos automotrices emplean el principio de Pascal con la aplicación de dos cilindros, uno pequeño y otro grande los cuales podrán incrementar la presión y a la vez poder levantar objetos de gran peso.

La energía necesaria para la elevación de la carga se transmite por una bomba con motor de accionamiento eléctrico que transmite un fluido hidráulico a un cilindro que, a su vez, actúa directa o indirectamente para provocar el ascenso, (Figura 4).

Figura 4

Funcionamiento de un elevador hidráulico, según el principio de Pascal.



Nota. Funcionamiento de un elevador hidráulico. Fuente: Youphysics (2019)

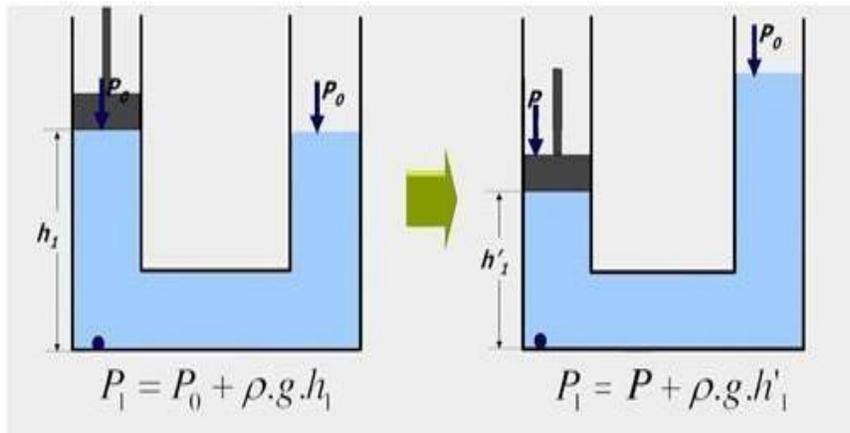
2.2.1 Principio de Pascal

Según afirma Constantino de Llano (2007), “Uno de los principios básicos de la hidrostática es el de Pascal, el cual establece que la presión que se ejerce en el seno de un líquido se transmite íntegra en todos sentidos y direcciones”.

Este principio establece que la presión que se ejerce en un líquido contenido en un recipiente se transmite, con la misma intensidad en todas las direcciones y sentidos, (Figura 5).

Entre sus aplicaciones más conocidas están:

- La prensa hidráulica
- Los vasos comunicantes
- Equipos industriales

Figura 5*Principio de Pascal*

Nota. Principio de Pascal. Fuente: Llano (2007)

En la gráfica se determina que:

P = Presión

g = Gravedad

h = Altura

ρ = Densidad

2.2.2 Tipos de Elevadores de Vehículos

Los elevadores de vehículos poseen una variedad de estilos, pero para la investigación se los dividirá en dos tipos:

- Aquellos cuyo montaje se basa en sus llantas, el elevador más común de este tipo es el de cuatro columnas.
- Los elevadores que se basan en el montaje de la carrocería son los elevadores de dos columnas.

Los elevadores menos comunes se conocen como elevadores especiales, dentro de esta categoría se encuentran:

- Elevadores tipo tijera.

- Elevadores portátiles.
- Elevadores de estacionamiento.

2.2.3 *Elevadores de Cuatro Columnas*

La mayoría de los elevadores de 4 postes tal como se ve (Figura 6) pueden soportar una variedad de trabajos, pero muchos elevadores de cuatro columnas funcionan apoyando el vehículo con una plataforma sobre la que descansan las ruedas. Esto significa que puede ser difícil trabajar sobre las ruedas y las alineaciones sin el uso de equipo adicional. Sin embargo, hay elevadores de 4 patas especialmente contruidos, que le darán la libertad adicional que se requiera.

Figura 6

Elevador de cuatro columnas



Nota. Elevador de cuatro columnas. Fuente: Electronics (2015)

2.2.4 *Elevador de Dos Columnas*

Este tipo de elevador es el más común utilizado en los talleres automotrices, puesto que se puede acoplar al chasis del auto, (Figura 7). Con dos columnas y brazos de gran apoyo de

estabilización, son capaces de mantener a una gran variedad de vehículos a una altura que sea cómoda para la realización de trabajos por parte del personal técnico.

Este elevador ofrece:

- Ahorro de espacio
- Acceso total a los sistemas del vehículo
- Mantenimiento en las ruedas y frenos

Figura 7

Elevador hidráulico de dos columnas foto referencia.



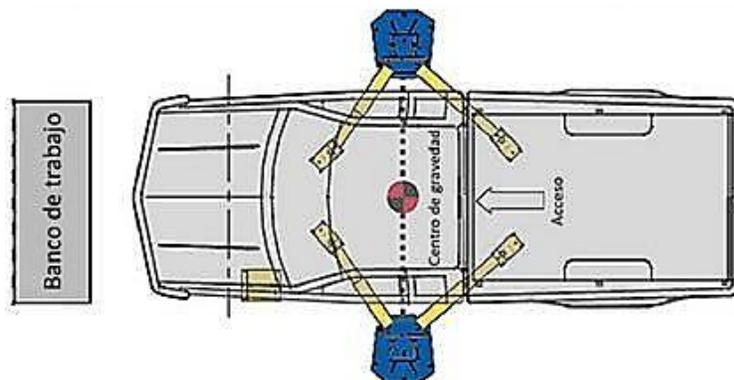
Nota. Elevador hidráulico de dos columnas. Fuente: Vehículos (2008).

2.2.5 Elevadores Hidráulicos de Dos Columnas Simétricos

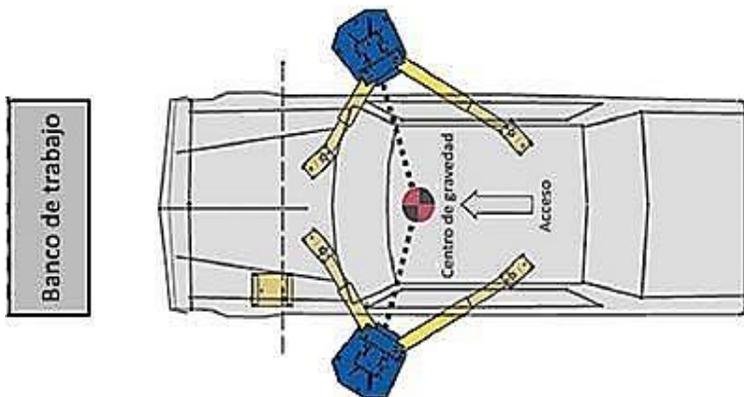
Los simétricos son fáciles de identificar porque sus columnas puestas frente a frente son muy parecidas, y sus brazos de apoyo poseen cada uno el 50% de carga. El resultado es mejor acceso para las puertas de los vehículos, dando al operador acceso directo al interior del vehículo, incluso cuando el automóvil o camioneta se eleva, (Figura 8).

Figura 8*Elevador hidráulico simétrico*

Nota. Elevador Hidráulico simétrico. Fuente: Mecánico (2018).

**2.2.6 Elevadores hidráulicos de dos columnas asimétricos**

Los elevadores asimétricos tienen brazos de función de girado, que no son de la misma longitud en la parte frontal o trasera y poseen columnas que pueden rotar, (Figura 9).

Figura 9*Elevador hidráulico de dos columnas asimétrico*

Nota. Elevador hidráulico de dos columnas asimétrico. Fuente: Mecánico (2018).

2.2.7 Elevador de Tijeras

Este tipo de elevadores, es decir los que tienen una estructura en X o tijeras, cuenta con una plataforma que se adapta al vehículo dando comodidad para realizar diferentes trabajos, además de un sistema de seguridad de trabas que se activa cuando el equipo se eleva cada 15 o 20

centímetros brindando seguridad y evitando accidentes ya que permite controlarlo de mejor forma. Al tener una estructura reforzada este modelo permite una mayor capacidad de carga y alcanza altura superior a otros tipos de elevadores (Figura 10).

Figura 10

Elevador de tijeras



Nota. Elevador hidráulico de tijeras. Fuente: Vehículos (2008).

2.2.8 Elevador Portátil

Un elevador portátil es una gran opción para establecimientos con espacios reducidos ya que permite aprovechar al máximo el espacio, aunque no es recomendado para automóviles pesados por su estructura, (Figura 11).

Figura 11

Elevador portátil de tijeras



Nota. Elevador portátil de tijeras. Fuente: Elevadores (2019).

2.2.9 Dispositivo de Soporte de Carga

Esta es una plataforma por la cual los vehículos ruedan y los brazos del dispositivo soportan el peso mediante una placa que entra en contacto con el vehículo, este modelo es un dispositivo que soporta las cuatro ruedas (Figura 12), a diferencia del modelo que se referencia en la (Figura 13) que soporta la carga por el chasis dando libertad a las ruedas.

Figura 12

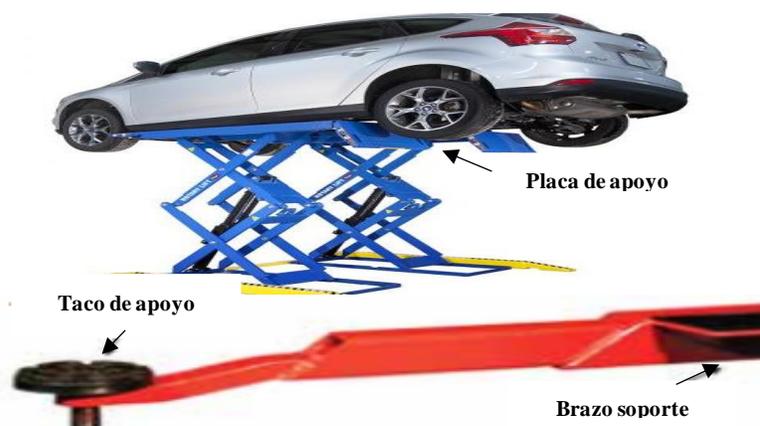
Dispositivo soporte de la carga para todas las ruedas.



Nota. Dispositivo soporte de la carga para todas las ruedas. Fuente: Pino (2017)

Figura 13

Dispositivo soporte de la carga por el chasis con rueda libre.



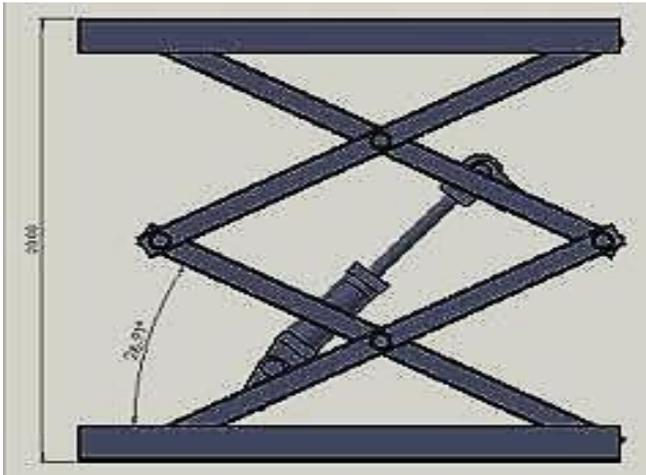
Nota. Dispositivo de soporte de carga con el chasis con rueda libre. Fuente: Pino (2017).

2.2.10 Elemento de Elevación

Este elemento es por el cual se emite la fuerza de elevación al dispositivo que soporta el peso del vehículo, entre los elementos más usuales están el accionamiento hidráulico por los cilindros hidráulicos y electromecánicos. (Figura 14).

Figura 14

Accionamiento hidráulico



Nota. Mecanismo de accionamiento. Fuente: Chávez, P.D (2015).

2.2.11 Dispositivo de Retención

Consta de un freno que inmoviliza el dispositivo soporte de carga en caso de un fallo del sistema hidráulico, mecánico o insuficiencia de energía en el mecanismo de elevación. Existen muchas diferencias en este tipo de dispositivos, pero en ningún caso admite que el vehículo se baje si se produce algún fallo.

2.3 Reingeniería de Procesos

Según afirma Juan Alarcón en su libro Reingeniería de procesos (Alarcón, 1998) “Normalmente el proceso de reingeniería no es cambiar el negocio, pero muchas veces como consecuencia de este se pueden abrir nuevos horizontes para la empresa, lo que cambia de manera

básica en los procesos de reingeniería son los fundamentos en los que descansa el negocio, la manera de trabajar, la compenetración con los proveedores y sobre todo la nueva visión del cliente”.

En lo investigado y como refleja la se busca aplicar la reingeniería de procesos e implementación técnica la de adquirir elevadores hidráulicos y mejorar los tiempos de mantenimientos preventivos y correctivos en Taller Mecánico “Bárceñas”, (Figura 15). Además, la reingeniería de procesos abarca una exploración indispensable y un cambio radical en los procesos, para que nos permita alcanzar el objetivo que es mejorar el servicio y para ellos debemos evaluar: Costo, Calidad, Servicio.

Figura 15

Reingeniería de procesos



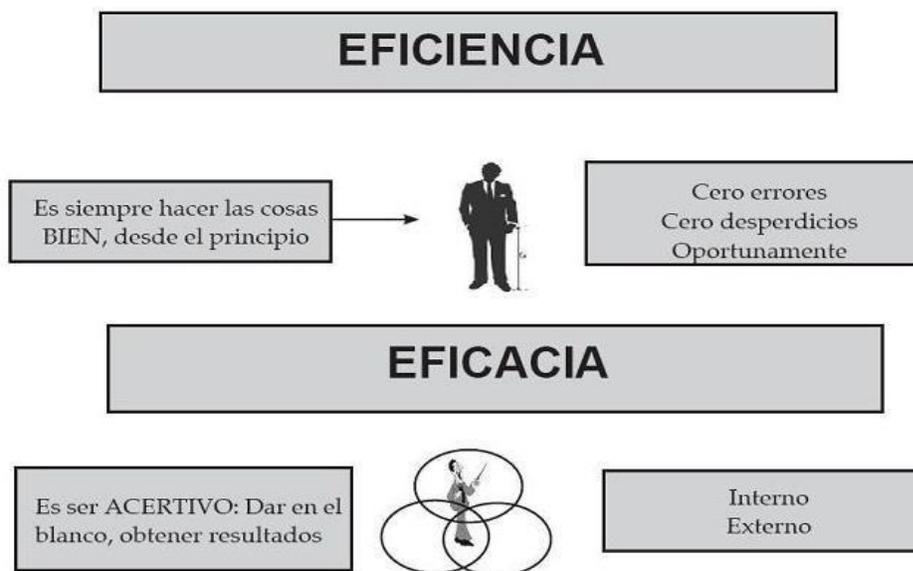
Nota. Reingeniería de procesos. Fuente: Goconqr. Moreno, J. (2019).

2.4 Metodología de la Reingeniería de Procesos

La reingeniería de procesos es una forma de optimizar los procesos de la empresa, aunque esto se traduzca en grandes cambios, todo esto con el fin de mejorar costos, aumentar su eficiencia, eficacia para así aumentar la productividad del taller, para realizarla es fundamental examinar a profundidad los procesos que se llevan en cada servicio para establecer los cambios óptimos y simplificándolos, tomando de estos los puntos fuertes para basarnos en ellos y obtener los resultados deseados y que impulsen el crecimiento de la empresa, (Figura 16).

Figura 16

Eficiencia y eficacia.



Nota. Diferencias entre eficiencia y eficacia. Fuente: Informática (2016).

2.5 Mantenimiento

Según Garrido (2013) “mantenimiento es el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad y con el máximo de rendimiento”.

Esto aplicado en el sector automotriz abarca la conservación de los principales componentes del automotor, enfocándose a los procesos de mantenimiento que rige el manual de servicios del equipo, (Figura 17).

Figura 17

Mantenimiento automotriz.



Nota. Mantenimiento automotriz. Fuente: Solumant, (2017).

2.6 Niveles de Mantenimiento

En el mantenimiento automotriz existen niveles los cuales se detallan a continuación:

2.6.1 Mantenimiento de Primer Nivel

Este mantenimiento se enfoca básicamente en inspecciones sencillas, limpieza, revisión de niveles de fluidos, etc. (Figura 18).

Figura 18

Mantenimiento elevador hidráulico.



Nota. Mantenimiento elevador hidráulico. Fuente: Rampas y elevadores hidráulicos. (2021).

2.6.2 *Mantenimiento de Segundo Nivel*

Este tipo de mantenimiento involucra la condición de las ruedas, correas, bandas, cambios de aceite, cambios de filtros, etc.

2.6.3 *Mantenimiento de Tercer Nivel*

Corresponde a las reparaciones tanto mecánicas, electromecánicas o de carrocería del vehículo que ingresa al taller.

2.7 *Procedimientos de Mantenimiento*

Es conveniente que cada compañía e individuo analice los detalles de un sistema de mantenimiento para afrontar mejor sus condiciones y problemas.

Cada marca y tipo de vehículo tiene características individuales que determinan en gran parte el procedimiento de rutina necesario.

2.8 *Tipos de Mantenimiento*

2.8.1 *Mantenimiento Correctivo*

Este está dirigido a encontrar los errores que se han detectado en el vehículo y que puedan afectar el desempeño del vehículo permitiendo alargar la vida del vehículo, y generalmente las partes más afectadas son el motor, suspensión, ruedas, etc. (Figura 19).

Figura 19

Mantenimiento correctivo.



Nota. Mantenimiento correctivo. Fuente: Sexto,I.L. (2000).

2.8.2 *Mantenimiento Preventivo*

Este tipo de mantenimiento previene que el vehículo presente fallas que a futuro afectaran el desempeño del vehículo, esto se puede hacer con las visitas periódicas permitiendo al técnico detectar fallas sin necesidad de llegar a una crisis, (Tabla 1). Se puede detectar mediante un examen físico o mediante el uso de scanner (Figura 20).

Figura 20

Mantenimiento preventivo de un vehículo.



Nota. Mantenimiento preventivo de un vehículo. Fuente: Taller Mecánico Bárcenas, (2021).

Tabla 1

Mantenimiento preventivo, operativo y técnico.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
OPERATIVO	TÉCNICO
Plan de mantenimiento	Reglamentos y normativas
Seguimiento de órdenes de trabajo	
Gestión de compra de equipos y Material	Mejora en instalaciones
Gestión de facturación	

Nota. Plan de mantenimiento preventivo, operativo y técnico (2021).

2.8.3 *Mantenimiento Predictivo*

Está basado en el seguimiento y predice el fallo del motor antes que falle minimizando el tiempo de paralización del vehículo y al ser detectado a tiempo permite salvar las piezas del vehículo, disminuyendo costos (Figura 21).

Figura 21

Mantenimiento predictivo.



Nota. Mantenimiento predictivo, imagen de referencia. Fuente: Sexto,I.L.(2000)

2.8.4 Mantenimiento Cero Horas

El mantenimiento cero horas es la revisión del vehículo en periodos antes de que falle y volviendo a este como recién salido de fábrica, previene daños ya que no se espera a que presente fallas para hacer una revisión profunda, (Figura 22). Se recomienda realizar un chequeo o mantenimiento overhaul por lo menos una vez al año cuando el vehículo está en buen estado, pero si ya se han detectado fallas se recomiendan una vez cada 3 meses.

Figura 22

Mantenimiento de cero horas.



Nota. Mantenimiento de cero horas a un motor. Fuente: Taller Mecánico “Bárceñas”. (2020).

2.8.5 *Mantenimiento en Uso*

El mantenimiento en uso se realiza mediante revisiones visuales, limpieza de inyectores, lubricación, cambios de filtro, ajuste de tornillos visibles, etc.; para esto no es necesario disponer de mucho tiempo.

2.9 **Modelos de Mantenimiento**

Los modelos de mantenimiento incluyen acciones como revisiones visuales y lubricación del vehículo, (Figura 23). Las inspecciones visuales es algo que puede realizar de forma ya que consiste en detectar fallas solo observando, no es necesario gastar grandes sumas de dinero en este método, solo basta con utilizar los materiales adecuados es decir lubricantes de acuerdo con lo que el fabricante recomienda para cada vehículo.

Figura 23

Inspecciones visuales



Nota. Inspección visual al vehículo. Fuente: Taller Mecánico Bárcenas. (2021)

2.9.1 *Modelo Correctivo*

Es el modelo básico, se aplica a vehículos que no tienen grandes fallas, para este modelo no es necesario usar recursos en exceso, más de 1 técnico y tampoco gastar dinero en exceso.

2.9.2 Modelo Condicional

Para este modelo es necesario realizar diversas pruebas sencillas para detectar fallas antes de que el técnico inicie con el proceso, este modelo de mantenimiento es recomendado para vehículos que tengan poco tiempo de uso.

2.9.3 Modelo Sistemático

Se realizarán mediciones, pruebas que serán entre sencillas y otras más complejas según la necesidad resolviendo así cualquier avería del vehículo, esto es lo que diferencia a este modelo con el modelo correctivo y el modelo condicional.

2.9.4 Modelo de Mantenimiento de Alta Disponibilidad

El modelo es el más complejo de esta serie de mantenimientos, se realizan a maquinas que no pueden parar sus actividades, para este tipo se recomienda hacer antes un mantenimiento predictivo que nos dé una idea del estado del vehículo, se analizan si existen piezas con fallas y desgastes para establecer como se procederá.

Capítulo III

3. Situación actual Taller Mecánico “Bárcenas”

3.1 Taller Mecánico “Bárcenas”

El Taller Mecánico “Bárcenas” representa un centro de mantenimiento automotriz tanto para mantenimientos preventivos, predictivos, correctivos y reparaciones, en vehículos que funcionen con combustibles como gasolina, diésel, incluso se cuenta con el servicio de mantenimiento a domicilio principalmente para equipo estacionario de las diferentes haciendas adyacentes del sector, (Figura 24).

Figura 24

Taller Mecánico “Bárcenas”



Nota. Instalaciones del taller automotriz. Fuente: Taller Mecánico “Bárcenas”. (2020)

Este taller se encuentra ubicado en el cantón San Francisco de Milagro perteneciente a la provincia del Guayas, el cual ha empezado a realizar labores de mantenimiento desde el 14 de

marzo del 2003, según se detalla en el registro del Servicio de Rentas Internas SRI. Desde entonces se han venido fortaleciendo las bahías de trabajos destinadas para las diferentes labores de mantenimiento dentro de la infraestructura del taller en cuestión mencionado.

En la actualidad se pueden observar dentro del taller modernos equipos de diagnóstico y herramientas especiales para los diferentes trabajos a realizar, en algunos de los casos se ha presentado la necesidad de la creación de soportes para armado de motores, o soportes para el desmontaje y montaje de motores en los vehículos, cabe mencionar que no se cuenta con elevadores hidráulicos, los cuales serán motivos de estudio en la implementación técnica descrita en esta investigación, (Figura 25).

Figura 25

Utilización de equipos de diagnóstico Taller Mecánico “Bárcenas”



Nota. Equipo de diagnóstico. Fuente: Taller Mecánico “Bárcenas”, (2020).

El Ing. Jorge Bárcenas Contreras (propietario de Taller Mecánico Bárcenas) ha tomado la iniciativa en adquirir para sus bahías de trabajo elevadores hidráulicos de última tecnología con la finalidad de que permitan al personal técnico que labora dentro de las instalaciones de Taller

Mecánico “Bárcenas”, mejorar los procesos de producción y a la vez reducir los tiempos de entrega de las unidades que ingresan por mantenimiento a sus instalaciones, (Figura 26).

Figura 26

Entrevista al Ing. Jorge Bárcenas, propietario Taller Mecánico Bárcenas.



Nota. Propietario del Taller mecánico “Bárcenas”. Fuente: Taller Mecánico “Bárcenas”. (2020).

Cabe mencionar que contar con este tipo de equipos será de gran rentabilidad, puesto que en Taller Mecánico “Bárcenas” se trabaja con flotas automotrices, como camionetas, vehículos 4x4, taxis, entre otros.

3.2 Misión y Visión de la empresa

Misión: Realizar labores de mantenimientos automotrices eficientes y seguros a nuestros clientes en el menor tiempo posible, satisfaciendo vuestras expectativas, Para el Taller Mecánico “Bárcenas” usted y su vehículo son nuestra prioridad.

Visión: El Taller Mecánico “Bárcenas” tiene como visión mejorar diariamente el servicio técnico automotriz brindado a nuestros clientes en las áreas técnicas, ventas, y administrativas.

3.3 FODA- Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y amenazas del Taller Mecánico Bárcenas

Esta analogía busca observar las fortalezas y oportunidades, en el Taller Mecánico “Bárcenas” (Tabla 2), además de sus debilidades y amenazas (Tabla 3).

Tabla 2

Fortalezas y oportunidades Taller Mecánico “Bárcenas”

FODA TALLER MECÁNICO "BÁRCENAS"	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Instalaciones amplias	Aumento de vehículos
Personal competente y capacitado	Adquirir nuevos equipos de diagnóstico y elevadores
Buena ubicación	Equipos y herramientas modernas
Clientes fijos	Debilitar a nuestros competidores

Nota. FODA-Taller Mecánico “Bárcenas” (2021).

Tabla 3

Debilidades y amenazas Taller Mecánico “Bárcenas”.

FODA TALLER MECÁNICO "BÁRCENAS"	
DEBILIDADES	AMENAZAS
Piso del taller es de tierra en un 20%	Aumento de costos de insumos
Existe solo 1 elevador hidráulico	Situación económica del país
Mejorar procesos	Talleres mejores equipados
Organización física de taller	Fatiga laboral

Nota. FODA-Taller Mecánico “Bárcenas” (2021).

3.4 Datos generales de Taller Mecánico “Bárcenas”

Tabla 4

Datos generales Taller Mecánico “Bárcenas”.

TALLER MECÁNICO "BÁRCENAS"	
Razón social	Taller Mecánico "Bárcenas"
Actividad	Servicio técnico automotriz
Capital	Privado
Magnitud empresarial	Pequeña empresa
Tipos de recursos	Humano, tecnológico, financiero.
Personal	Técnico y administrativo
Tipo de servicio	Mantenimientos, lubricación, reparaciones, etc.

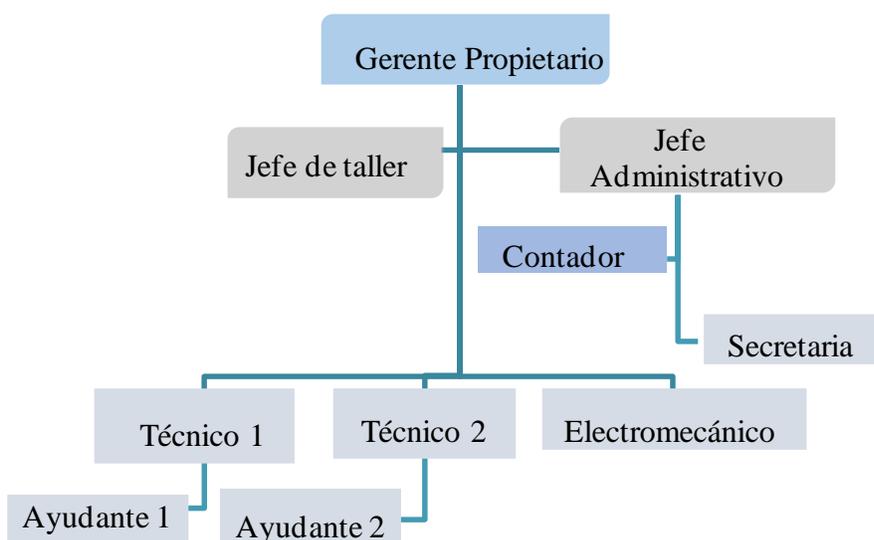
Nota. Datos generales de la empresa (2021).

3.5 Infraestructura de Taller Mecánico “Bárcenas”

El Taller Mecánico “Bárcenas” posee una infraestructura moderna, la cual brinda al personal técnico comodidades el momento de realizar las labores de mantenimiento.

Figura 27

Orden jerárquico Taller Mecánico Bárcenas.



Nota. Orden jerárquico”. Fuente: Taller Mecánico “Bárcenas” (2021).

Dentro lo descrito se puede evidenciar que en el Taller Mecánico “Bárcenas” laboran 10 personas, por lo cual el área de estudio se enfocara a la parte técnica, (Figura 27).

3.6 Bahías de Trabajo

Se considera como bahía de trabajo una estación adecuada donde el personal técnico realice los respectivos trabajos emitidos en las órdenes de trabajos por parte de la jefatura de taller. (Tabla 5) Dentro de un taller automotriz se consideran bahías de trabajos para mantenimientos preventivos y correctivos, (Figura 28-29).

3.7 Áreas de Trabajo Taller Mecánico Bárcenas

Tabla 5

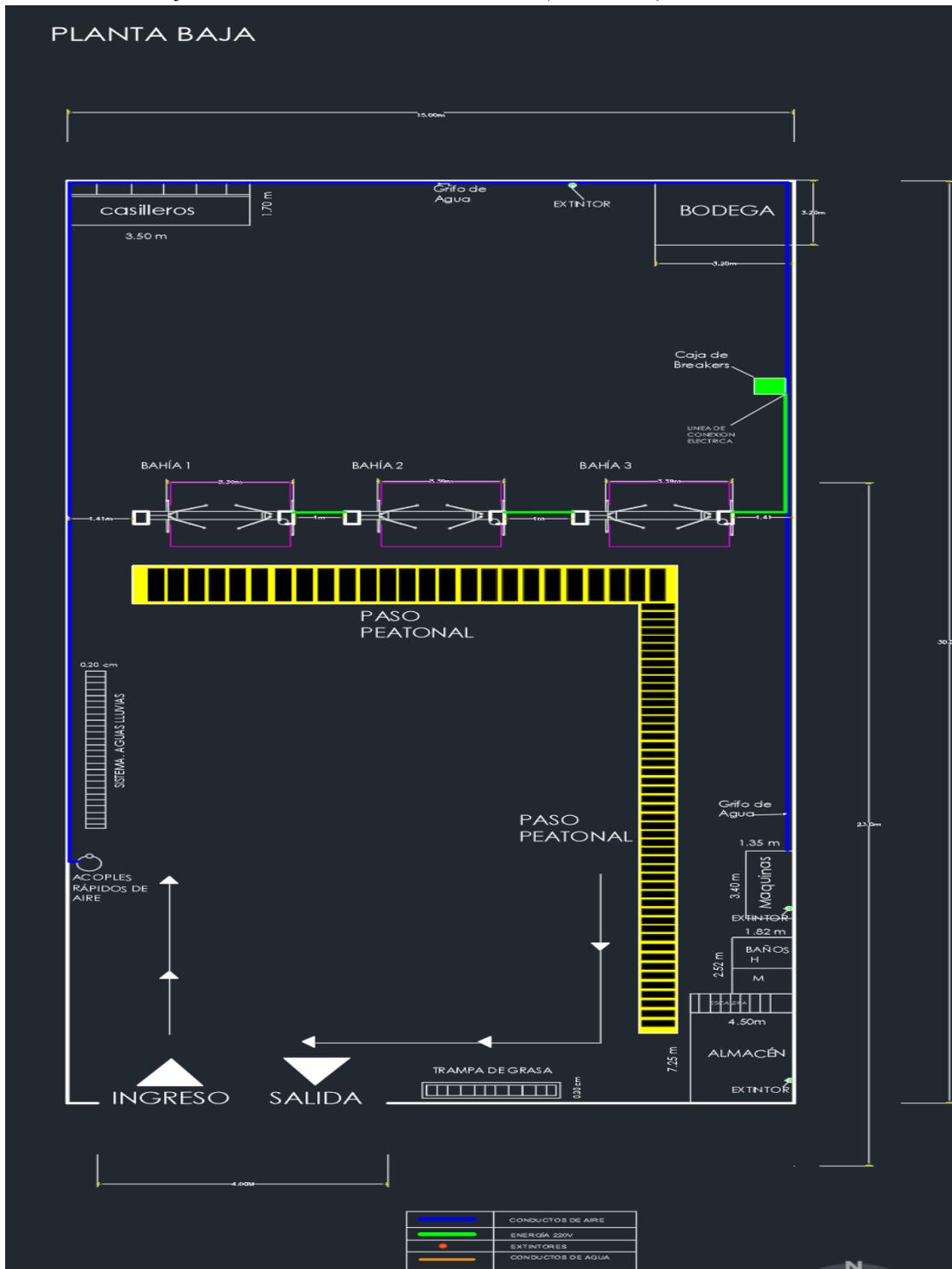
Áreas de trabajo Taller Mecánico "Bárcenas".

ÁREAS DE TRABAJO TALLER MECÁNICO "BÁRCENAS"	
NÚMERO DE ÁREAS	ÁREAS DE LA EMPRESA
2	Cambios de aceite y filtros, limpieza de inyectores, chequeos eléctricos.
2	Chequeo de frenos y dirección.
1	Reparación de motores.
1	Reparación de caja de cambios y sistema de transmisión.
1	Oficina administrativa.
1	Almacén, insumos, herramientas
1	Recepción
1	Área de espera
1	Área de maquinas
1	Servicios higiénicos y duchas

Nota. Detalle de las áreas de la empresa (2021).

Figura 28

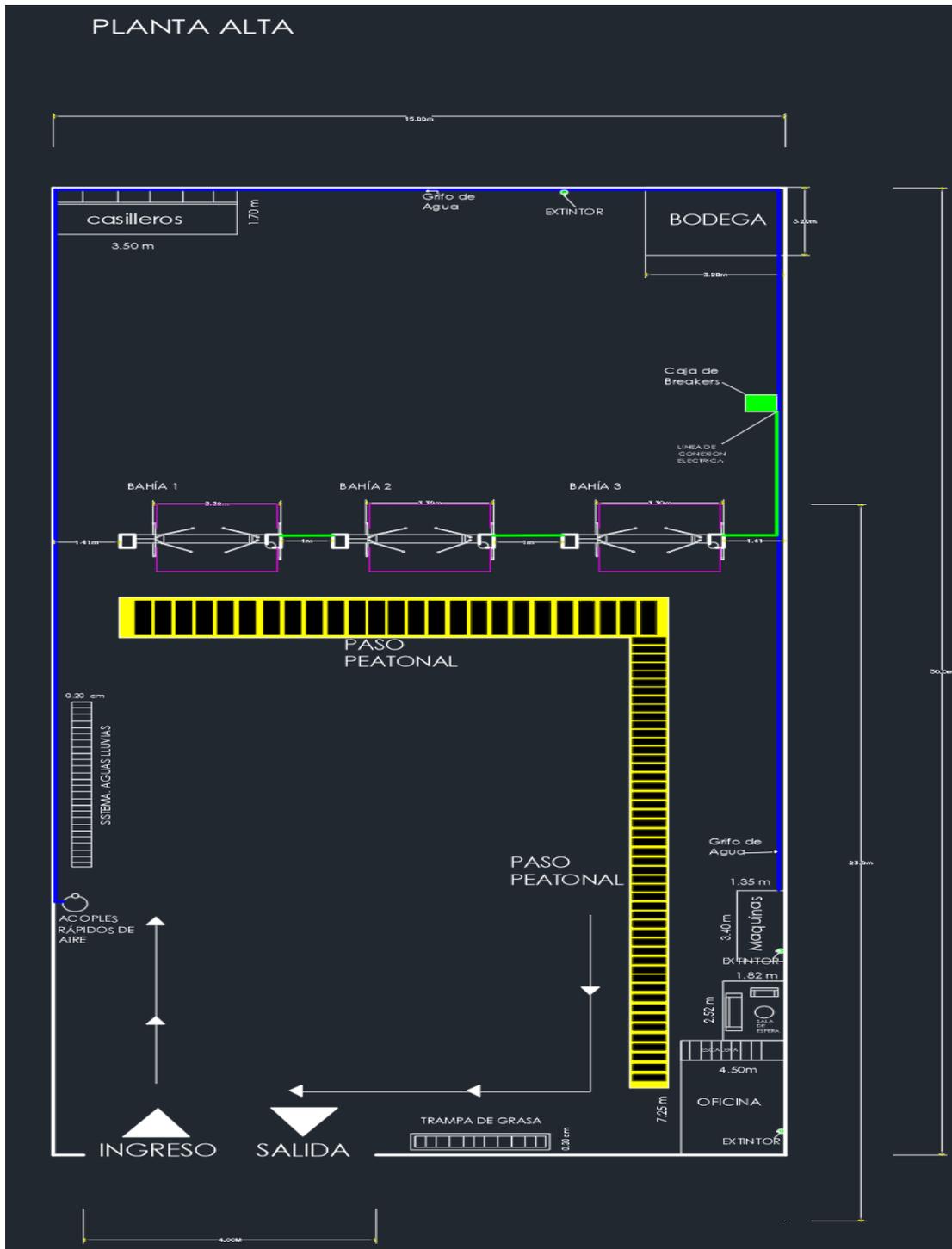
Bahías de trabajos Taller Mecánico “Bárceñas” (AutoCAD).



Nota. Bahías de trabajo elaboradas en AutoCAD. Fuente: AutoCAD, (2020).

Figura 29

Taller Mecánico Bárcenas vista desde la Planta alta (AutoCAD 2020).



Nota. Taller Mecánico Bárcenas Planta alta. Fuente: AutoCAD 2020

3.8 Estudio de Mercado

En el estudio de mercado se tomó en consideración la metodología de la investigación la cual se detalla a continuación.

3.9 Metodología de la Investigación

Una vez realizada la investigación de campo en Taller Mecánico “Bárceñas” en la ciudad de Milagro se procedió a realizar una consulta a algunos de los usuarios que forman parte de la clientela establecida en el centro de reparación vehicular.

Las edades de las personas encuestadas oscilan entre los 22 y 55 años, de indistinto sexo. En esta investigación se determinó que un promedio de 30 vehículos realiza labores de mantenimientos a la semana dentro de las instalaciones del centro de mantenimiento mencionado considerando este número elevado para la elaboración de las encuestas, motivo por el cual se toma en consideración la aplicación de la fórmula que determina cual es la cantidad idónea de personas a encuestar, (Figura 30).

Figura 30

Procesos de metodología de la investigación.



Nota. Metodología de la investigación. Fuente: Procesos de metodología, (2021).

Ecuación 1

Ecuación para determinar la muestra

$N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q$

$\eta = (N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q$

Nota. Tamaño De Una Muestra Para Estudio De Mercado (2016).

- η = Representa la muestra.
- N = Corresponde al tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).
- Z2 = Representa una constante que depende del nivel de confianza que se asignará.
- P = Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.
- q = proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.
- E = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09).

El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Los valores de $Z\alpha$ se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar (Tabla 6).

Tabla 6

Los valores de $Z\alpha$ más utilizados.

LOS VALORES DE ZA MÁS UTILIZADOS	
VALORES DE ZA	NIVEL DE CONFIANZA
1,28	80%
1,65	90%
1,69	91%
1,75	92%
1,81	93%
1,88	94%
1,96	95%

Nota. Valores de $Z\alpha$ más utilizados. Fuente: Fistera, (2001).

Una vez determinado las variables de la ecuación de proceder a sustituir valores en la ecuación a fin de determinar la muestra y seguir con la investigación, cabe mencionar que se tomará como población 120 unidades las cuales en promedio representan a 1 mes de labores.

Ecuación 2

Aplicación de la muestra.

$$\eta = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$\eta = \frac{(120)(1.65)^2(0.50)(1 - 0.50)}{(120 - 1) \cdot (0.05)^2 + (1.65)^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

$$\eta = \frac{(120)(2.72)(0.50)(0.50)}{(119)(0.0025) + (2.72)(0.50)(0.50)}$$

$$\eta = \frac{81.6}{(0.29) + 0.68}$$

$$\eta = \frac{81.6}{0.97}$$

$$\eta = 84.12$$

El resultado obtenido da un aproximado de 84 unidades de la clientela establecida del taller, es decir, estos clientes serán los fijos mensuales. Lo que podríamos indicar un aumento de clientela al mes de un 70% con el cual vemos que es recomendable implementar en las bahías elevadores hidráulicos para mejorar el tiempo de arreglo de los vehículos y tener mejor eficiencia.

3.10 Recolección de Datos

Se introdujo la técnica de la observación para la recolección de datos, con la finalidad de sustentarse en una base firme para buscar de una manera u otra cual es el problema más recurrente que se presenta a menudo. Además, se implementó el uso de cuestionarios en forma de encuestas, esta técnica de recolección de datos permite mediante un análisis de resultados analizar los resultados obtenidos mediante histogramas.

3.11 Procesamiento de la información

Una vez obtenidos los datos recolectados a lo largo de la investigación se seleccionaron los datos idóneos y se procedió a la realización de encuestas y análisis de resultados.

3.12 Encuestas

Pregunta 1

¿Cómo considera usted que es el servicio técnico y entrega a tiempo de las unidades vehiculares que ingresan a mantenimiento en Taller Mecánico “Bárcenas”?

Excelente

Buena

Regular

Mala

Pregunta 2

Piensa Ud. ¿Cómo usuario que los procesos son demorados por la falta de algunas herramientas especiales dentro del taller mencionado?

Si

No

Pregunta 3

Opina usted. ¿Qué sería de gran utilidad que en Taller Mecánico “Bárcenas” se implementen elevadores hidráulicos para las labores de mantenimiento?

Si

No

Creo que se deben mejorar otros aspectos

Pregunta 4

¿Piensa usted que en talleres que cuentan con elevadores hidráulicos para las labores de mantenimiento, los procesos de entrega de las unidades son más rápidos?

Si

No

Pregunta 5

¿Cree usted que la implementación de elevadores hidráulicos será favorecida en la imagen del taller y a además fortalecerá la clientela ya establecida?

Mucho

Medio

Poco

Nada

Pregunta 6

¿Considera oportuno que sus vehículos sean chequeados en elevadores hidráulicos y no en gatas hidráulicas convencionales?

De acuerdo

Desacuerdo

No he pensado en eso

3.13 Análisis e Interpretación de Resultados**3.13.1 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 1**

¿Cómo considera usted que es el servicio técnico y entrega a tiempo de las unidades vehiculares que ingresan a mantenimiento en Taller Mecánico “Bárcenas”? (Tabla 7).

Tabla 7*Resultados pregunta 1.*

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	30	36%
Buena	45	53%
Regular	3	4%
Mala	6	7%
TOTAL	84	100%

Nota. Resultados de pregunta 1 (2020).**Figura 31***Representación gráfica de resultados pregunta 1.*

Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 1 Taller Mecánico "Bárcenas" (2020).

El mayor porcentaje de los clientes consultados coinciden en un 54% que el servicio técnico que brinda el Taller Mecánico "Bárcenas" es buena, representación gráfica de la pregunta número 1, (Figura 31).

3.13.2 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 2

Piensa Ud. ¿Cómo usuario que los procesos son demorados por la falta de algunas herramientas especiales dentro del taller mencionado? (Tabla 8).

Tabla 8

Resultados pregunta 2.

<i>NIVEL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Si</i>	72	86%
<i>No</i>	12	14%
<i>TOTAL</i>	84	100%

Nota. Resultados pregunta 2 (2020).

Figura 32

Representación gráfica de resultados pregunta 2.



Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 2 Taller Mecánico “Bárcenas” (2020).

Un gran porcentaje de clientes coinciden que los procesos de mantenimiento son demorados, un 86% afirma lo mencionado (Figura 32), lo cual representa un índice elevado y debe

ser corregido de inmediato. Un 14% afirma que los procesos de mantenimiento no son demorados, pero si deben ser mejorados, como se ve en el gráfico de la pregunta número 2.

3.13.3 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 3

¿Opina usted que sería de gran utilidad que en Taller Mecánico “Bárcenas” se implementen elevadores hidráulicos para las labores de mantenimiento? (Tabla 9).

Tabla 9

Resultados pregunta 3.

<i>NIVEL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Si</i>	57	68%
<i>No</i>	18	21%
<i>Creo que es necesario mejorar otros</i>	9	11%
TOTAL	84	100%

Nota. Resultados pregunta 3, (2020).

Figura 33

Representación gráfica de resultados pregunta 3.



Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 3 Taller Mecánico “Bárcenas” (2020).

En el gráfico de la pregunta número 3 se ve que un 11% de los clientes consideran que se deben mejorar otros aspectos en las instalaciones del taller mencionado, un 21% considera que no

es de importancia la implementación de elevadores hidráulicos, pero un 68% lo considera de gran utilidad (Figura 33).

3.13.4 Análisis e interpretación de resultados pregunta 4

¿Piensa usted que en talleres que cuentan con elevadores hidráulicos para las labores de mantenimiento, los procesos de entrega de las unidades son más rápidos? (Tabla 10).

Tabla 10

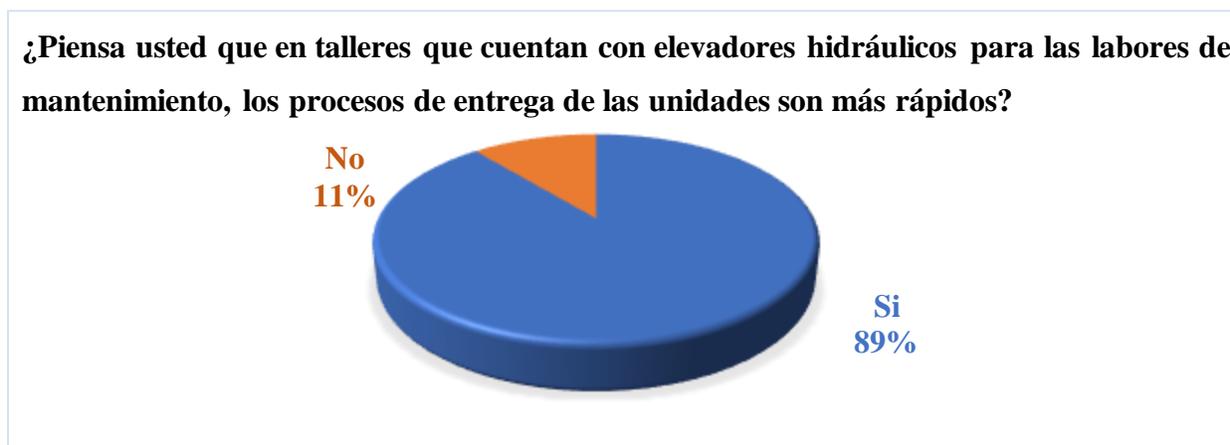
Resultados pregunta 4.

<i>NIVEL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Si</i>	75	89%
<i>No</i>	9	11%
<i>TOTAL</i>	84	100%

Nota. Resultados pregunta 4 (2020).

Figura 34

Representación gráfica de resultados pregunta 4.



Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 4 Taller

Mecánico “Bárceñas” (2020).

En el análisis del gráfico de la pregunta 4 de los resultados referente acerca de que, si los procesos se mejoran con la implementación de elevadores hidráulicos, un 11% considera que no

es necesario la implementación de elevadores hidráulicos para mejorar los procesos de entrega, pero un 89% lo considera esencial lo cual se detalla en el diagrama de pastel (Figura 34).

3.13.5 Análisis e interpretación de resultados pregunta 5

¿Cree usted que la implementación de elevadores hidráulicos será favorecida en la imagen del taller y a además fortalecerá la clientela ya establecida? (Tabla 11).

Tabla 11

Resultados pregunta 5.

<i>NIVEL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Mucho</i>	45	54%
<i>Medio</i>	23	27%
<i>Poco</i>	12	14%
<i>Nada</i>	4	5%
TOTAL	84	100%

Nota. Resultados pregunta 5 (2020).

Figura 35

Representación gráfica de resultados pregunta 5.



Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 5 Taller Mecánico “Bárcenas” (2020).

En el análisis del gráfico de la pregunta 5 un 54% de los individuos encuestados corroboran que con la implementación de elevadores hidráulicos se mejorara la apariencia física del taller, un 22% de los encuestados afirma considerar como término medio, un 14% de individuos encuestados corroboran que en la apariencia del taller (Figura 35).

3.13.6 Análisis e Interpretación de Resultados Pregunta 6

¿Considera oportuno que sus vehículos sean chequeados en elevadores hidráulicos y no en gatas hidráulicas convencionales?

Tabla 12

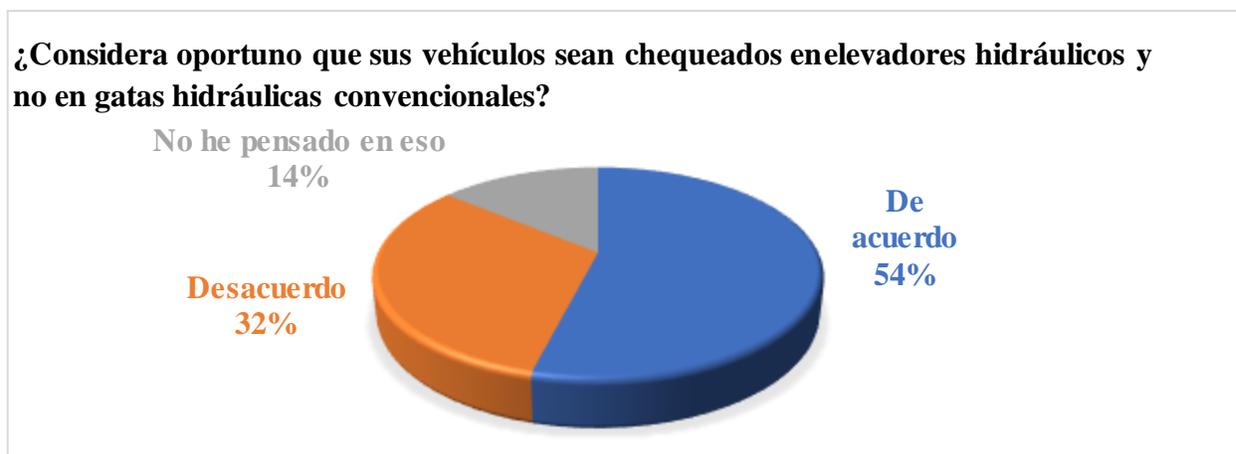
Resultados pregunta 6.

<i>NIVEL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>De acuerdo</i>	45	54%
<i>Desacuerdo</i>	27	32%
<i>No he pensado en eso</i>	12	14%
TOTAL	84	100%

Nota. Resultados pregunta 6 (2020).

Figura 36

Representación gráfica de resultados pregunta 6.



Nota. Gráfico de resultados. Fuente: Representación gráfica de resultados pregunta 6 Taller Mecánico “Bárcenas” (2020).

Un grupo de encuestados que abarcan el 54% están de acuerdo que sus unidades sean chequeadas en elevadores hidráulicos, a fin de mejorar los procesos de mantenimiento, un grupo correspondiente al 32% no está desacuerdo, y un pequeño grupo de los individuos consultados en un grado de 14% opinan que no han pensado en esa situación, análisis del grafico de la pregunta número 6 (Figura 36).

Capítulo IV

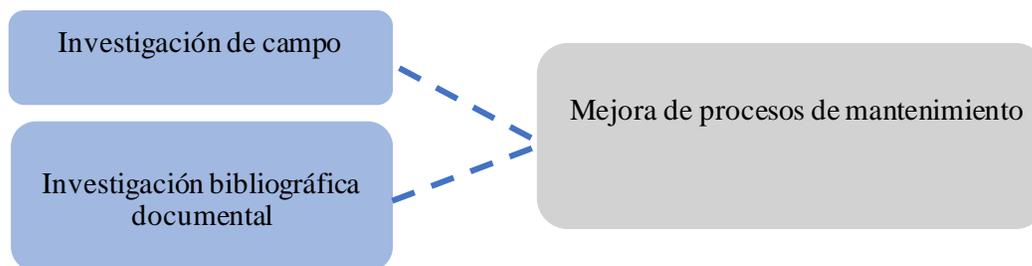
4. Propuesta para la Implementación de Elevadores Hidráulicos

4.1 Descripción

De la información recolectada mediante los diferentes tipos de investigaciones aplicados dentro del proceso investigativo, y de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárcenas” en la ciudad de Milagro provincia del Guayas, se determinó que existe la necesidad de mejorar los procesos de mantenimiento, puesto que existe demora en las unidades que ingresan al mismo, y esto por lo general es debido que el taller no cuenta con elevadores de vehículos que permitan el chequeo rápido de los coches que ingresan a mantenimiento, (Figura 37).

Figura 37

Descripción de la investigación.



Nota. Descripción de la información. Fuente: Investigación de campo, (2020).

Antes de realizar este proceso investigativo, el propietario del centro de mantenimiento automotriz “Bárcenas”, ha pensado en mejorar los procesos por medio de un estudio de reingeniería en los procesos de mantenimiento, ya que antes estos procesos se hacían de forma obsoleta generando pérdidas de tiempo en la revisión de los vehículos por no contar con la maquinaria adecuada, es por lo que se han implementado métodos de detección de fallas usando los elevadores permitiendo optimizar tiempo y recursos.

Esta implementación técnica con la ayuda de la adquisición de elevadores hidráulicos facilitara las operaciones de mantenimiento que realizan el personal técnico a las unidades que ingresen tanto a mantenimientos preventivos y correctivos. Se piensa en la implementación de tres elevadores hidráulicos, para lo cual fue necesario un estudio previo y organización de las áreas disponibles dentro de las instalaciones del taller en cuestión, el cual debe ser enfocado básicamente al tipo de vehículo que tiene mayor influencia o más índice de ingresos para las labores de mantenimiento.

4.2 Estructura del Taller

El Taller Mecánico “Bárcenas” dispone con un amplio local el cual cuenta con 30 metros de largo por 15 metros de ancho, sus instalaciones están protegidas con una cubierta metálica lo cual permite al personal técnico protegerse de los rayos de la luz solar, y de la lluvia en la época invernal, (Figura 38).

Figura 38

Taller Mecánico "Bárcenas".



Nota. Fachada Taller Mecánico “Bárcenas”. Fuente: Investigación de campo Taller Mecánico "Bárcenas", (2020).

Cabe mencionar que se cuenta con 6 bahías de trabajo destinadas para las labores de mantenimiento equipadas con herramientas básicas de diagnóstico de fallas y de reparaciones, entre ellas las destinadas para el uso de elevadores. Además de tener unas instalaciones con las adecuaciones necesarias para que el técnico y sus clientes se sientan seguros y satisfechos, esto nos ha ayudado a lo largo de los años a que nuestros clientes permanezcan haciendo uso de nuestro servicio.

4.3 Estaciones a Implementar Elevadores Hidráulicos

Se propone la instalación de tres elevadores hidráulicos ya que actualmente cuenta con 1 elevador ya instalado, los cuales corresponderían a mejorar los procesos de mantenimiento, y la reducción de los tiempos de entregas de las unidades que ingresen a mantenimiento. Estos elevadores de vehículos deberán ser adecuados correctamente dentro de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárceñas” los cuales no obstaculizarán el libre movimiento del personal técnico.

4.4 Bahías de Trabajo Propuestas

Basándose en un análisis previo del estudio de las encuestas y considerando las medidas de las bahías de trabajo actuales se puede deducir que los espacios son idóneos para la implementación de elevadores hidráulicos. Por tal motivo la propuesta de la implementación de tres elevadores hidráulico es idónea.

Cada área del taller donde se piensa realizar la implementación de los elevadores hidráulicos estará con: Sistema de drenaje, Trampas de grasa, Señalización adecuada.

El elevador deberá ser instalado sobre suelo que esté completamente plano sin obstáculos es decir nivelado donde ira una base de concreto de 30 cm de profundidad y deberá estar completamente compactada, sin fisuras.

Figura 39

Señalización en taller mecánico automotriz.



Nota. Señalización en taller mecánico automotriz. **Fuente:** Carm,(2008).

Todo esto mejoraría la rentabilidad del taller en caso de ser equipar tres bahías de trabajos con elevadores hidráulicos, además se propone diseñar una sección para herramientas de cada zona productiva para evitar en lo posible que el técnico tienda a descuidar su área de trabajo lo cual se refleja cómo tiempo no productivo, (Figura 39).

Con esta propuesta de estudio de reingeniería e implementación técnica el Taller Mecánico “Bárcenas” está en las facultades de poder adoptar un sistema de flujo netamente funcional en procesos de mantenimientos preventivos y correctivos mejorando a diario los procesos, (Figura 40) distribución de las bahías de trabajo.

Figura 40

Bahías de trabajos taller mecánico” Bárcenas”.



Nota. Bahías de trabajos. Fuente: Taller Mecánico” Bárcenas”, (2021).

Es de gran importancia que el personal técnico además de los asesores de servicios no incumpla con los procesos dentro de las instalaciones del taller seleccionado, puesto que esto representaría un fracaso y se verá reflejado en la economía del taller. Por tal motivo se diseñó un proceso de operación y uso de los equipos a implementar de tal manera que facilite y agilite las operaciones de mantenimiento a realizarse.

4.5 Propuesta de Elevador Hidráulico a Implementar

Se propone la adquisición de elevadores hidráulicos de dos columnas asimétricos, debido a que estos elevadores son de fácil manejo y resistencia, además no requieren mantenimientos complejos. El elevador hidráulico que se propone es un elevador de 4.5 toneladas de la marca Launch, una de las ventajas de este equipo es que cuenta con un sistema mecánico, hidráulico y eléctrico, (Figura 41).

Figura 41

Elevador 2 columnas Launch 4.5 Ton.



Nota. Elevador de 2 columnas marca Launch 4.5 toneladas. Fuente: Coexito, (2016).

4.5.1 Características del Elevador de 4.5 Ton. Launch

Las características del elevador se detallan a continuación: (Tabla 13)

Tabla 13

Características de un elevador Launch 4.5 Ton.

CARACTERISTICAS	
Capacidad	4.5 ton.
Altura de Elevación	1950 mm
Tiempo de Elevación	50 segundos
Tiempo de Descenso	40 segundos
Potencia de motor	2.2 Kw
Ancho Interno	2415 mm
Ancho Externo	3563 mm
Altura	3840 mm

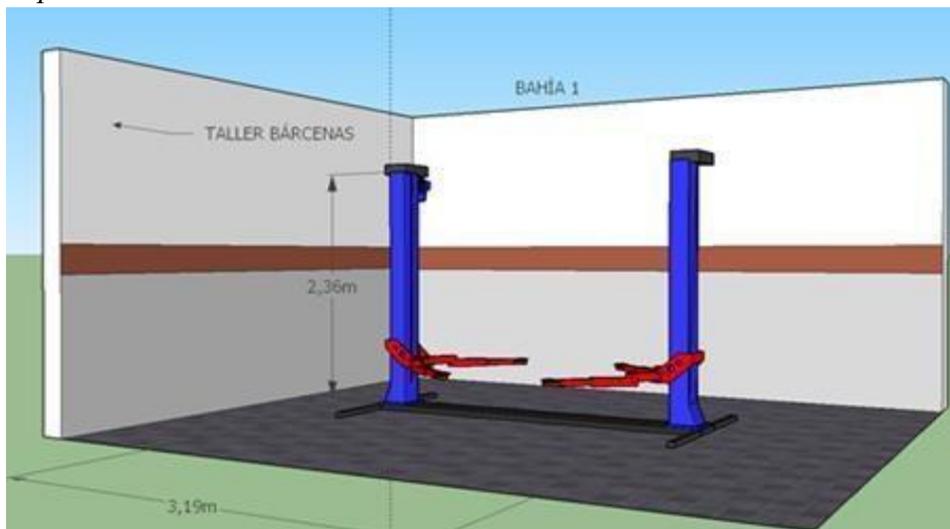
Nota. Características del elevador (2019).

4.6 Propuesta de Bahía para Implementación de Elevador Hidráulico

De acuerdo con el estudio realizado de las actividades que se desarrollarán dentro de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárcenas” se determina cuáles serían las áreas idóneas para la implementación de los elevadores hidráulicos, (Figura 42) como muestra el plano de la implementación de uno de los tres elevadores hidráulicos en el taller mecánico Bárcenas.

Figura 42

Implementación de elevador hidráulico en taller mecánico “Bárcenas”.



Nota. Implementación de elevador hidráulico en Taller Mecánico “Bárcenas”. Fuente: AutoCAD (2020).

Vale indicar que será un proceso por lo cual este estudio se enfocará primero la instalación del elevador, luego de este, se instalarán los elevadores faltantes. Por tal motivo se diseñó la ubicación del primer elevador dentro del centro de mantenimiento seleccionado.

En esta área se espera además de contar con herramientas básicas aplicadas en mecánica de patio o exprés, es por esto por lo que se debe contar con un área de herramientas cerca de donde se instalara el elevador hidráulico y a la vez sea de fácil acceso para que los vehículos que ingresan a mantenimiento tengan un flujo normal y no exista obstáculo de las unidades que aún no son habilitadas. Por lo cual es vital que esta bahía quede en un lugar donde facilite la movilización tanto de las unidades como de personal técnico.

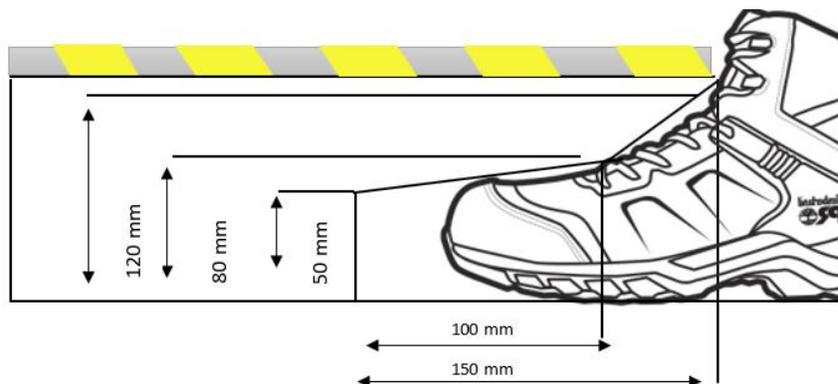
4.7 Características de Seguridad

El equipo deberá instalarse a unos 600 mm o 60 cm de distancia de cualquier estructura cercana, de esta forma se impide que los pies queden atrapados en el descenso del vehículo y

maniobrar el elevador de una mejor manera, en la imagen se detalla la distancia que debe mantenerse al manejar la maquinaria, (Figura 43).

Figura 43

Espacio mínimo de precaución a los pies.



Nota. Espacio mínimo de precaución. Fuente: (INSST, (2017)).

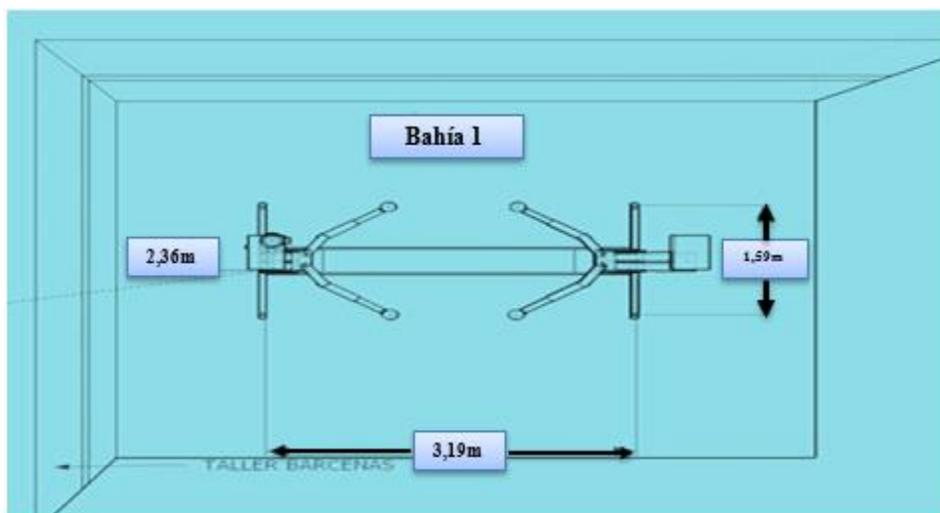
4.8 Proceso de Instalación del Elevador Hidráulico.

Un elevador hidráulico para un taller automotriz es una de las herramientas de diagnóstico más indispensables, que muchas veces no se toman en consideración, la cual presenta muchas ventajas dependiendo el tipo de modelo que se esté utilizando, (Figura 44).

- Altura de elevación
- Peso
- Uso
- Seguridad
- Montaje
- Garantía
- Mantenimiento
- Normativas

Figura 44

Vista superior del elevador a instalar.



Nota. Vista superior del elevador a instalar. Fuente: (Scketch up 2019)

Para la correcta instalación de un elevador hidráulico se debe basar en el manual de usuario del equipo ya que este trae las especificaciones y recomendaciones.

- Entre ellas tenemos que para este tipo de elevadores se debe considerar una distancia prudente de las paredes y que no existan obstáculos que puedan afectar el funcionamiento de este.
- También deberá existir la altura adecuada.
- Se debe de contar con un buen funcionamiento en la instalación eléctrica 220V a la cual se conectará el equipo y esta deberá ir por debajo del suelo.
- El ensamblaje del equipo se deberá realizar por parte del servicio técnico que brinda la empresa proveedora del equipo para evitar fallas en su instalación, ya que para esto es necesario anclar las columnas en una superficie plana de concreto y la perforación deberá ser mínimo de 6", para asegurar la fijación.

- Los técnicos instalaran y verificaran si el equipo funciona correctamente haciendo pruebas al mismo.

4.8.1 *Mantenimiento del Elevador*

- Se deberán ajustar los tornillos cada 2 meses.
- Revisar la lubricación de las cadenas.
- Cambio de aceite por lo menos 1 vez cada 12 meses siguiendo las indicaciones del producto, ya que si este está en mal estado provoca desgastes.
- El aceite que se usará deberá ser a base de litio, según las recomendaciones del fabricante.
- Se recomienda mantener libre de polvo la maquinaria.
- Comprobar el estado de la instalación eléctrica.
- El mantenimiento del sistema hidráulico deberá hacerse cada 6 meses.

4.9 Normas de utilización

Estas normas vienen descritas en el manual de usuario y comprenden como etiquetas de precaución:

- El área debe estar despejada de objetos y personas.
- Posicionar el vehículo en el punto de gravedad.
- Utilizar vestimenta adecuada.
- No balancear el vehículo.

4.9.1 Generalidades

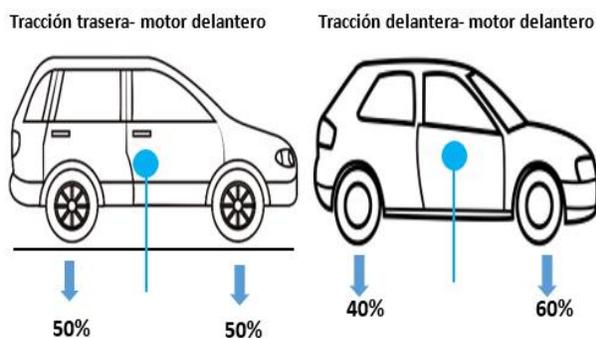
El elevador no deberá superar su límite de carga en este caso es 4.5 toneladas, estos funcionan con un principio básico de física, es decir su elevación se produce mediante el pistón que es accionado por el cilindro que se conecta con el sistema que bombea el líquido, además de la bomba y el motor (Figura 45).

Figura 45*Elevación de un vehículo.*

Nota. Elevación del vehículo. Fuente: Taller mecánico Bárcenas, (2021).

4.9.1.1 Elevador Monocolumna o de 2 Columnas Fijos

El posicionamiento del vehículo es muy importante en los elevadores de dos columnas, ya que poseen solo dos postes es decir las columnas que dan soporte y equilibrio al elevador, este tipo de elevadores son recomendados para talleres con espacios reducidos, (Figura 46).

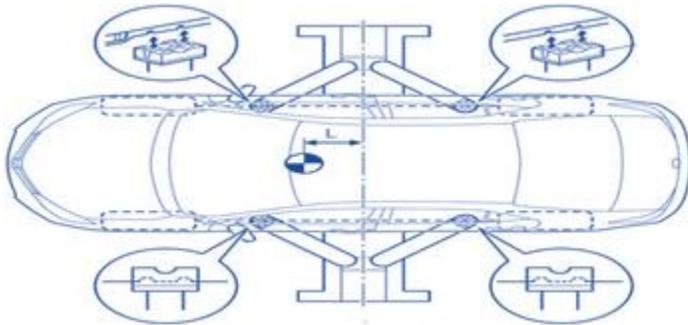
Figura 46*Centro de gravedad en función de la tracción del vehículo.*

Nota. C.D.G en función de la tracción del vehículo. Fuente: INSST, (2017).

Cuando el vehículo este ubicado se deberán ubicar los brazos del elevador en cada punto de apoyo, evitando que el vehículo se balancee y ocasione algún accidente (Figura 47).

Figura 47

Centro de gravedad de un vehículo.

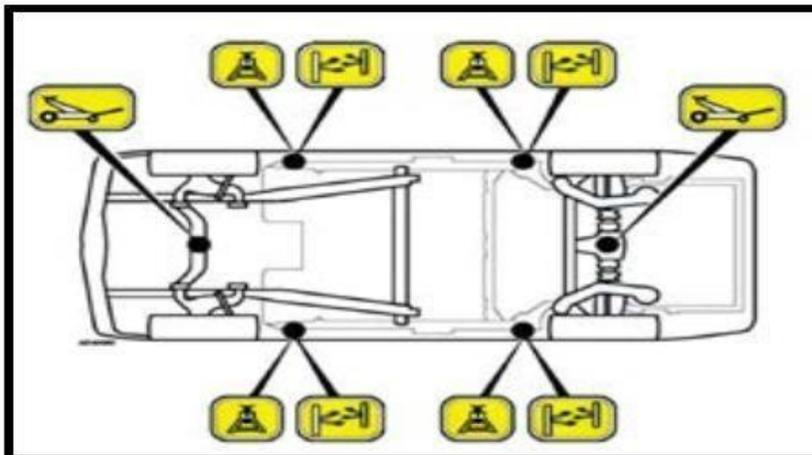


Nota. Centro de gravedad de un vehículo. Fuente: Laboral, (2017).

Es necesario ubicar de forma correcta el vehículo en la base, se deberá ajustar los tacos de apoyo de los brazos del elevador para que se adapten a este ya que el peso del automotor se asentara en estos puntos que son conocidos como puntos de elevación (Figura 48). Para que el automotor se encuentre nivelado se debe distribuir su peso en estos puntos, comúnmente son recomendados para vehículos con tracción delantera como se ve en la imagen y el punto de gravedad usualmente está detrás de los asientos del piloto y copiloto (Figura 49).

Figura 48

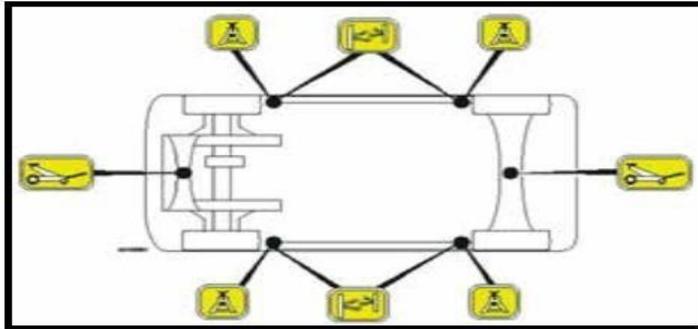
Ejemplo de puntos de elevación de un vehículo de tracción trasera.



Nota. Puntos de elevación de un vehículo de tracción trasera. Fuente: Laboral, (2017).

Figura 49

Ejemplo de puntos de elevación de un vehículo de tracción delantera.



Nota. Puntos de elevación de un vehículo de tracción delantera. Fuente: Laboral, (2017).

4.10 Procesos para Implementarse en el Taller

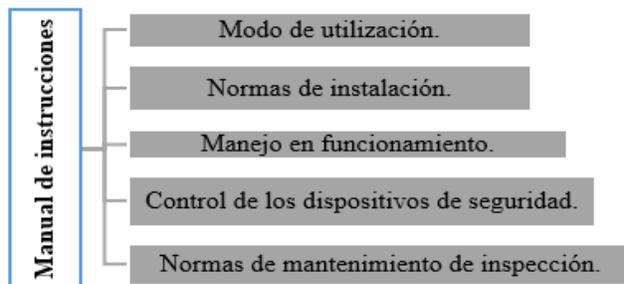
El proceso para implementarse consiste una vez que la unidad ingresa al taller en donde se realiza un check list de las condiciones de la unidad que ingresa a mantenimiento en donde se realiza una evaluación a fin de constatar si el propietario del vehículo deja pertenencias dentro del vehículo, en caso de existir pertenencias personales el asesor tendrá la obligación de notificar en secretaria y entregar los objetos encontrados en el mismo, (Figura 50).

4.11 Manual de Instrucciones

El Manual de Instrucciones que debe suministrarse con cada equipo, debe contener como mínimo la siguiente información:

Figura 50

Manual de instrucciones.



Nota: Manual de instrucciones para procesos de instalación de elevadores hidráulicos. Fuente: Investigación de campo, (2020).

4.12 Inspecciones y Mantenimiento

Las inspecciones y el mantenimiento de los elevadores deberán realizarse de acuerdo con lo indicado en el manual de instrucciones. En general las inspecciones deberán realizarse en los siguientes periodos:

Diariamente y antes del primer uso del elevador el operario debe verificar visualmente:

- Estado de las cadenas.
- Estado de los cables de elevación.
- Existencia de fugas en los latiguillos hidráulicos.
- Tacos de apoyo sin desgates.
- Correcto funcionamiento de los seguros de brazos.

Mensualmente:

- Correcta lubricación de todos los cables, cadenas, bulones, etc.
- Los anclajes del suelo están correctamente apretados.
- Correcta lubricación de husillos y tuercas de trabajo.

Anualmente:

- Revisión completa de todos los componentes del elevador por parte de un servicio técnico especializado.

4.13 Elección de Elevador Hidráulico

Para elegir correctamente nuestros elevadores hidráulicos nos hemos basado en las necesidades y analizando las características de todos los modelos que se encuentran en el mercado, por lo que hemos optado por adquirir elevadores de 2 postes los cuales cuentan con las características requeridas en nuestro taller.

Las principales características que debes tener en cuenta a la hora de elegir un elevador hidráulico son:

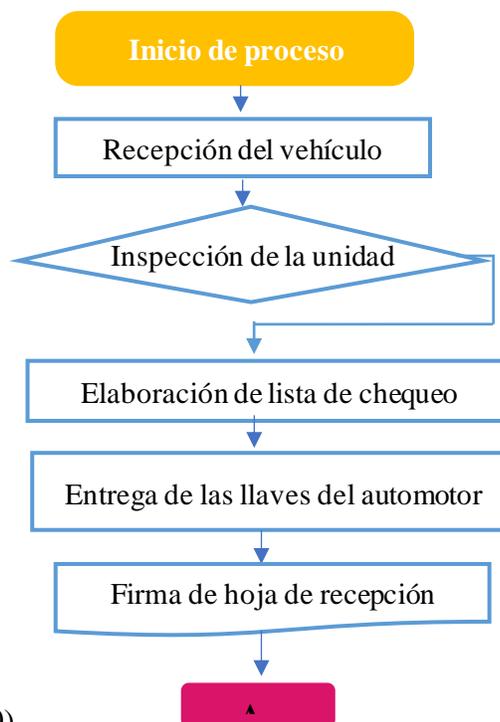
- **Altura de elevación:** los elevadores que hemos escogido alcanzan una altura de 1.96 metros, los cuales brindan comodidad por la altura que logra.
- **Peso:** el peso que soporta es modelo de elevador es de 4.5 toneladas haciéndolo ideal para vehículos pequeños, camionetas 4x4 y furgonetas que son los que más afluencia tienen a nuestras instalaciones.
- **Uso:** luego de analizar nuestras necesidades hemos determinado que es ideal un elevador de 2 postes.
- **Seguridad:** este equipo supero las pruebas de carga dinámica y la de carga estática, por lo cual cumple con los estándares de calidad haciéndolo un elevador seguro y confiable
- **Montaje:** la compra de estos elevadores nos garantiza que sean instalados por profesionales que además nos capacitaran en el uso de este equipo.
- **Mantenimiento:** toda maquinaria requiere un control de mantenimiento, es por eso que hemos establecido cuales son los mantenimientos a realizarse de forma diaria, mensual y anual.
- **El fabricante:** estos elevadores cuentan con garantía de 1 año que cubren a las partes mecánicas y eléctricas del equipo y además brinda capacitaciones a los operarios.

4.14 Procesos de Recepción de Unidades

Para el proceso de recepción de las unidades que ingresan a mantenimiento se propone en desarrollar el siguiente proceso: (Tabla 14, tabla 15).

Tabla 14*Proceso de recepción de unidades.*

NO.	ACTIVIDAD
1	Inicia el proceso
2	Asesor de servicio recibe la unidad que ingresa a mantenimiento
3	Realización de una inspección general de la unidad
4	Se toman los datos del inconveniente del vehículo más adiciones que se presenten
5	Se solicitan las llaves del automotor y documentación del vehículo
6	Se solicita firma de hoja de recepción del Vehículo

*Nota.* Proceso de recepción de unidades (2020).**Tabla 15***Recepción de vehículo por parte del asesor de servicios.*

NO.	ACTIVIDAD	ASESOR DE SERVICIOS
7	Se inicia el proceso	A
8	Secretaria asigna turno y toma datos personales del cliente para la entrega final	Asignación de turnos de ingreso
9	Secretaria informa al asesor de servicios	Elaboración de proformas
10	Asesor de servicios da visto bueno al personal técnico	Aprobación del cliente
11	Fin de proceso	Fin

Nota. Recepción de vehículo por parte del asesor de servicios (2020).

4.15 Elaboración de Presupuesto y Proformas

Consiste en elaborar en detalle las actividades que se van a realizar cuando la unidad ingrese a mantenimiento, estos pueden ser mantenimientos preventivos, correctivos o reparaciones tanto del motor, cajas de cambios, sistema de frenos, etc.

Todo esto se deberá presentar al cliente y este a su vez dará la aprobación del detalle de los precios de repuestos y de mano de obra. Una vez que el cliente consiente de los precios a cobrar firme la hoja de presupuesto se procede a iniciar las labores de mantenimiento por las que el automotor ingresó a las instalaciones del Taller Mecánico “Bárceñas” (Tabla 16).

Tabla 16

Elaboración de presupuesto y proformas.

NO.	ACTIVIDAD	DEP. ADMINISTRATIVO
1	Se inicia el proceso	Inicio del proceso
2	Chequeo de los 20 puntos de revisión	Inspección del vehículo
3	Técnico a cargo solicita repuestos e insumos	Solicitud de repuestos por el técnico
4	Dep. administrativo elabora proformas	Elaboración de presupuesto
5	Ok para siguiente proceso	Aprobación del cliente
6	Técnico realiza la reparación	Se inicia la reparación
		Fin

Nota. Elaboración de presupuesto y proformas (2020).

Capítulo V

5. Análisis y Factibilidad Económica

5.1 Estimación de Costos

En el proyecto investigativo se considera primordial la estimación de costos y la inversión, motivo por el cual se procede a detallar los referentes costos y gastos que tendrán influencia en el desarrollo del tema investigativo dentro de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárcenas”, en los cuales los gastos vienen relacionados a la implementación de elevadores hidráulicos y el estudio de reingeniería de procesos.

La inversión del proyecto se determina por los rubros de la infraestructura a mejorar donde serán instalados los elevadores hidráulicos, mano de obra y adecuación idónea, señalética de las respectivas áreas de trabajo a fin de ir reorganizando la ingeniería de procesos, para lo cual se determina una inversión aproximada de \$15.000,00 dólares americanos a considerar en el desarrollo del proyecto investigativo tal como se detalla, (Tabla 17).

Tabla 17

Costo de inversión.

COSTO DE INVERSIÓN			
DESCRIPCIÓN	CANT.	V. UNIT	VALOR
Elevadores Hidráulicos	3	\$ 3.200,00	\$9.600,00
Materiales de construcción			\$605,68
Señalización			\$98,96
TOTAL			\$10.304,64

Nota. Proyección de costo de inversión (2021).

Tabla 18

Costo de mano de obra directa.

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Mano de obra albañilería	\$750,00
Mano de obra pintura	\$80,00
TOTAL	\$830,00

Nota. Costo de mano de obra directa (2021).

5.1.1 Infraestructura

La infraestructura de Taller Mecánico “Bárcenas” cuenta con el 80% piso encementado, puesto que se realizarán labores de adecuación en las áreas donde serán instalados los elevadores hidráulicos. Por tal motivo se adecuará el suelo, compactándolo para la construcción. Un punto a favor que se considera en el desarrollo del tema es que el taller cuenta con las instalaciones cubiertas.

5.2 Costos Relacionados a la Instalación

Se consideran como costo de instalación el rubro que relaciona el costo de los elevadores hidráulicos a instalar, más el costo por parte de mano de obra al personal a cargo de realizar los trabajos de albañilería, se estima que los procesos no duren más de 3 meses, por cuestiones de secado y compactación del concreto del área donde se instala el primer elevador.

5.2.1 Costos de Mantenimiento

Al instalarse equipos nuevos estos deben de cumplir un correcto de proceso de mantenimiento a fin de preservar la utilidad de estos. Esta cantidad de adjunta a los costos de mantenimiento del centro de mantenimiento seleccionado, ya que como se describieron los equipos

a instalar necesita un mantenimiento muy aparte de la garantía que representan los mismos. Las labores de mantenimiento de los equipos estarán a cargo de un técnico en específico con un ayudante y llevara un control semanal y mensual el asesor de servicios de las condiciones físicas y de operación de los equipos a instalar.

5.2.2 *Costos de Materiales Directos*

Con la adquisición de los equipos a realizar para la adecuación del área para la instalación de los elevadores hidráulicos los cuales tienen un costo aproximado de \$ 9.600 dólares americanos, además del costo de materiales de construcción y señalética de las áreas de trabajo en las que se considera un estimado de \$ 704,64.

Tabla 19

Costo de materiales directos

CANT.	DESCRIPCIÓN	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
3	Elevadores Hidráulicos	\$3.200,00	\$9.600,00
3	Estructura/ Materiales/Señalización	\$649,64	\$649,64
	Materiales menores construcción	\$55	\$55
	TOTAL		\$10.304,64

Nota. Costos de materiales directos (2021).

5.2.3 *Costos de Materiales Indirectos*

Para los materiales indirectos se consideran los costos de los insumos que se utilizaran para el mantenimiento de los equipos a instalar los cuales básicamente son los kits de limpieza, grasas para lubricación de las cadenas que forman parte de los elevadores hidráulicos, equipos de protección personal, etc. Todo esto se determina en un año promedio, (Tabla 20).

Tabla 20*Costos indirectos anuales.*

COSTOS INDIRECTOS ANUALES/MANTENIMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Equipos de limpieza	\$80,00
Grasa o spray lubricante	\$145,00
Equipos de protección personal	\$90,00
Aceite hidráulico	\$420,00
TOTAL	\$735,00

Nota. Costos indirectos anuales (2021).

Se determina que el costo de mantenimiento anual de cada elevador oscila entre los \$245,00 y estos varía según el mercado.

Tabla 21*Mantenimiento mensual de elevadores.*

MANTENIMIENTO MENSUAL DE ELEVADORES	
TIPO DE VERIFICACIÓN/MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
Lubricación de las cadenas	Mensual
Ajuste de los anclajes del suelo	Mensual
Ajuste de las tuercas	Mensual
Limpieza a profundidad del elevador	Mensual

Nota. Mantenimiento mensual de elevadores (2021).

5.2.4 Gastos de Servicios Básicos

Referentes a los gastos básicos que se tiene lo siguiente en la tabla 22:

Tabla 22*Gastos de energía eléctrica.*

CONSUMO ELÉCTRICO DE ELEVADORES HIDRÁULICOS	VALOR DE CONSUMO
Mensual	\$150
Anual	\$1800

Nota. Gastos de servicios básicos (2021).

El consumo eléctrico en promedio mensual es de \$150 por los 30 días del mes, cabe mencionar que este consumo es un aproximado ya que este equipo no es de uso permanente, puede variar dependiendo de la demanda.

5.2.5 Costo Operativo de Servicios

Este costo contribuye a la rentabilidad del taller seleccionado, basando el servicio en proveer un buen servicio. En este punto se consumen muchos de los recursos, por ende, es esencial un estudio indagatorio de los recursos que se consumen al brindar un servicio y a la vez el producto que representa la rentabilidad de este.

Costo directo = Costo de materiales directos + Costo de mano de obra directa

Costo directo = \$10.249,64 + \$830,00

Costo directo = \$ 11.079,64

Costo indirecto= Insumos mantenimiento + Materiales Indirectos + Gastos Serv. básicos anual.

Costo indirecto = \$735 + \$55,00 + \$1.800,00

Costo indirecto = \$ 2.590,00

Costo operativo de producción = Costo directo + Costo indirecto

Costo operativo de producción = \$ 11.079,64 + \$ 2.590,00

Costo operativo de producción = \$ 13.669,64

5.3 Gastos Financieros

Se considera la posibilidad de solicitar un préstamo bancario de \$15.000.00 dólares americanos, con el propósito de solventar la adquisición de los tres elevadores hidráulicos a implementar dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”, además de las adecuaciones de estos. Para lo cual se procederá a la realización de una tabla de amortización que determine qué sistema de financiamiento es el más adecuado para la realización del préstamo. La entidad bancaria por considerar es Banco Pichincha, ya que contamos con un historial crediticio en esta entidad bancaria lo cual facilitara el proceso, la tasa de interés es del 16,06% con el método alemán, el cual hace que la cuota empiece en un valor y disminuya poco a poco a un plazo de 36 meses.

Tabla 23

Datos de cálculo de crédito.

DATOS DEL CREDITO	
Tipo de crédito: Emprendimiento	Destino: Capital / producción
Forma de pago: Mensual	Tasa: 16.06 %
Tasa efectiva anual: 16,65%	Monto deseado: \$15,000.00
Plazo: 3 años	Sistema de amortización: alemán

Nota. Datos de cálculo de crédito (2021).

Tabla 24

Amortización de préstamo bancario.

CUOTA	FECHA DE PAGO	CAPITAL	INTERÉS	SEGURO DESG.	VALOR CUOTA	SALDO
0	9-sep-21	0.0	0.0	0.0	0.0	15000.0
1	9-oct-21	416.67	200.75	0.0	617.42	14583.33
2	9-nov-21	416.67	195.17	0.0	611.84	14166.66
3	9-dic-21	416.67	189.6	0.0	606.27	13749.99
4	9-ene-22	416.67	184.02	0.0	600.69	13333.32

5	9-feb-22	416.67	178.44	0.0	595.11	12916.65
6	9-mar-22	416.67	172.87	0.0	589.54	12499.98
7	9-abr-22	416.67	167.29	0.0	583.96	12083.31
8	9-may-22	416.67	161.71	0.0	578.38	11666.64
9	9-jun-22	416.67	156.14	0.0	572.81	11249.97
10	9-jul-22	416.67	150.56	0.0	567.23	10833.3
11	9-ago-22	416.67	144.99	0.0	561.66	10416.63
12	9-sep-22	416.67	139.41	0.0	556.08	9999.96
13	9-oct-22	416.67	133.83	0.0	550.5	9583.29
14	9-nov-22	416.67	128.26	0.0	544.93	9166.62
15	9-dic-22	416.67	122.68	0.0	539.35	8749.95
16	9-ene-23	416.67	117.1	0.0	533.77	8333.28
17	9-feb-23	416.67	111.53	0.0	528.2	7916.61
18	9-mar-23	416.67	105.95	0.0	522.62	7499.94
19	9-abr-23	416.67	100.37	0.0	517.04	7083.27
20	9-may-23	416.67	94.8	0.0	511.47	6666.6
21	9-jun-23	416.67	89.22	0.0	505.89	6249.93
22	9-jul-23	416.67	83.64	0.0	500.31	5833.26
23	9-ago-23	416.67	78.07	0.0	494.74	5416.59
24	9-sep-23	416.67	72.49	0.0	489.16	4999.92
25	9-oct-23	416.67	66.92	0.0	483.59	4583.25
26	9-nov-23	416.67	61.34	0.0	478.01	4166.58
27	9-dic-23	416.67	55.76	0.0	472.43	3749.91
28	9-ene-24	416.67	50.19	0.0	466.86	3333.24
29	9-feb-24	416.67	44.61	0.0	461.28	2916.57
30	9-mar-24	416.67	39.03	0.0	455.7	2499.9
31	9-abr-24	416.67	33.46	0.0	450.13	2083.23
32	9-may-24	416.67	27.88	0.0	444.55	1666.56
33	9-jun-24	416.67	22.3	0.0	438.97	1249.89
34	9-jul-24	416.67	16.73	0.0	433.4	833.22
35	9-ago-24	416.67	11.15	0.0	427.82	416.55
36	9-sep-24	416.55	5.57	0.0	422.12	0.0

Nota. Tabla de amortización de préstamo bancario (2021).

Este método de amortización es una gran opción ya que disminuye la cuota mes a mes lo cual representa un menor costo a cubrir.

5.4 Inversión Inicial

Para el proyecto investigativo se realiza una inversión enfocada a conseguir los recursos para la mejora propuesta como tema investigativo, para lo cual se espera luego de realizar la

inversión retorne la cantidad invertida y en cierto tiempo el propietario del taller pueda ver rentabilidad del negocio.

El Valor Actual Neto, hace referencia al equivalente actual, es decir representa el flujo de caja que se obtendrán en periodos futuros. Este valor se calcula por medio de una respectiva tasa de interés de retorno a partir desde cuando ya no es conveniente la inversión realizada o a realizar.

5.4.1 Inversión Inicial Fija

Se considera como inversión inicial fija la cantidad de dinero destinada para el inicio del proyecto, la cual se dividirá en las adquisiciones de los elevadores hidráulicos a instalar dentro de las instalaciones de Taller Mecánico “Bárceñas”, además de los insumos y materiales que se necesitaran para la adecuación y puesta en funcionamiento de estos. Con este rubro se cubrirían los gastos de los primeros meses en el estudio de reingeniería de procesos e implementación técnica y se seguirá el proceso en etapas.

5.4.2 Activos Fijos en Producción

Determinan los bienes a adquirir para el desarrollo del proyecto investigativo, los cuales representan a los elevadores hidráulicos para los automotores que personal técnico del centro de mantenimiento vehicular utilizará para brindar el servicio mejorado.

Tabla 25

Activos fijos en producción.

ACTIVOS FIJOS EN PRODUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN	COSTO
Elevadores Hidráulicos	\$9.600,00
Insumos de mantenimiento	\$735,00
TOTAL	\$10.335,00

Nota. Activos fijos en producción (2021).

5.4.3 Depreciaciones y Amortizaciones

Siendo los equipos para instalar dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas” un activo fijo, este tipo de activo fijo sufre depreciación, está enfocada a la pérdida del valor inicial con el transcurso del tiempo, todo activo fijo pierde valor en progresión del tiempo.

Tabla 26

Depreciación de activos fijos.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS		
DESCRIPCIÓN	%	TIEMPO
Bienes e Inmuebles	5%	20 años
Instalaciones		
Maquinarias		
Equipos	10%	10 años
Muebles		
Herramientas		
Equipos de Computación	33%	3 años
Equipos de oficina		

Nota. Depreciación de activos fijos, (2021).

5.4.4 Activos Fijos

En los activos fijos de la reingeniería de proceso e implementación técnica se tiene:

Tabla 27

Activos Fijos.

ACTIVOS FIJOS			
DESCRIPCIÓN	VALOR	DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL
Elevadores Hidráulicos	\$9.600,00	10%	\$960,00

Nota. Activos Fijos (2021).

5.4.5 Gastos de Obra Civil

En el estudio de la reingeniería de procesos e implementación técnica es de gran necesidad la adecuación del suelo donde se instalarán los elevadores hidráulicos, además de realizar adecuaciones y señalización adecuada.

Tabla 28

Costo de obra civil.

COSTO DE OBRA CIVIL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNIT.	COSTOS
Ripio	20 quintales de 50kg	\$2,90	\$58,00
Arena	1 ½ volquetada	\$70	\$70,00
Cemento	40 fundas de 50kg	\$8,77	\$350,80
Malla de hierro	4 mallas	\$17,97	\$71,88
Pintura de señalización	4 galones	\$24,74	\$98,96
Mano de Obra albañilería	3 estructuras	\$250,00	\$750,00
Mano de obra pintura		\$80	\$80
TOTAL			\$1.479,64

Nota. Costo de obra civil, (2021).

No se toman en consideración gastos por la adquisición de terrenos, puesto que la obra se plantea realizar dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”.

5.4.6 Inversión Inicial

Valor para considerar a fin de adquirir los elevadores hidráulicos para la implementación técnica dentro de las instalaciones del Taller Mecánico “Bárcenas”.

Tabla 29

Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Costo directo	\$11.079,64
Costo indirecto	\$2.590,00
TOTAL	\$13.669,64

Nota. Inversión Inicial (2021).

5.4.7 Capital de Trabajo

Es valor se considera el valor necesario que se necesita para el desarrollo del proyecto investigativo, también este valor en algunos casos toma el nombre de activo corriente el cual relaciona el dinero en efectivo, inversiones a corto plazo e inventarios. Toda empresa para sus inicios se en la obligación de contar con un capital que cubra sus necesidades principales y este valor debe estar disponible de cubrir todas las necesidades a tiempo. Para este capital se consideran capital humano, instrumental y tecnológico.

Tabla 30

Capital de Trabajo.

CAPITAL DE TRABAJO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Mano de Obra Directa	\$830,00
Equipos	\$9.600,00
Servicios Básicos	\$1.800,00
Materiales	\$704,64
Insumos	\$735,00
Total	\$13.669,64

Nota. Capital de Trabajo (2021).

5.5 Estructura de Financiación

En la reingeniería de procesos e implementación técnica del Taller Mecánico “Bárcenas”. La estructura de financiamiento se conforma por la obtención de recursos económicos a largo plazo. Los cuales vienen destinados a un plazo de tres años de acuerdo con un préstamo a realizar en una entidad bancaria. Este proceso permite adquirir tres elevadores hidráulicos a fin de ser instalados dentro de las instalaciones del taller automotriz mencionado.

El valor del préstamo a realizar es de \$15.000 dólares americanos el cual representa la deuda bancaria, para lo cual se ha considerado como porcentaje de apalancamiento o capital propio \$8.000 como respaldo al costo de la inversión del proyecto investigativo.

Tabla 31

Estructura de financiamiento.

ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Inversión Total	\$13.669,64
Monto de crédito	\$15.000,00
Tasa de interés	16,06%

Nota. Estructura de Financiamiento (2021).

5.6 Valor Actual Neto

Se aplica el Valor Actual Neto a fin de determinar el valor presente considerado un número de posibles flujos de caja, los cuales se han obtenido mediante una inversión inicial. Todo en si busca ser una herramienta útil que permita al inversionista tomar decisiones financieras, por lo cual el van presenta si el proyecto es rentable o no. El valor actual neto es de \$47.036,17 anual, lo cual nos dice que es ideal invertir en equipamiento para el Taller Mecánico “Bárcenas”, (Tabla 32).

5.7 Tasa Interna de Retorno

Conocida como tasa interna de retorno, se aplica con la finalidad de aprobar el proyecto investigativo. En caso de que la tasa interna de retorno sea mayor a la tasa de descuento, el proyecto debe ser aceptado, ya que se estima un rendimiento mayor al mínimo requerido. En caso de que la tasa interna de retorno sea menor que la tasa de descuento, el proyecto debe ser rechazado puesto que se estima un rendimiento al mínimo requerido.

El cálculo del TIR nos da un rendimiento de 74,13% lo cual es conveniente para el taller ya que el proyecto dará buenos frutos, (Tabla 32).

Tabla 32

Tasa interna de retorno-TIR.

ELEVADORES	
TIR	74%
VAN	\$47.036,17

Nota. Valores de TIR. (2021).

Al analizar estos valores y entendiendo que toda inversión asume un riesgo podemos concluir que el invertir en la adquisición de elevadores es una gran opción de crecimiento para esta empresa y además de que es posible recuperar la inversión en un periodo de 3 años.

Capítulo VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- Al hacer el estudio técnico y económico de la implementación de elevadores hidráulicos dentro de las instalaciones del taller mecánico seleccionado se concluyó que era factible y en un tiempo determinado los ingresos producidos solventarían los gastos producidos por la adquisición de los elevadores hidráulico.
- Hasta el momento se han realizado mediante las encuestas la viabilidad del proyecto siendo este aceptado por parte del público ya que optimizara la atención al cliente dentro del Taller mecánico “Bárceñas”.
- Para la instalación de los elevadores se debe contar con un puerto eléctrico 220V monofásico o trifásico esto dependerá del modelo del elevador.
- Los operarios deberán seguir todas las normas de seguridad para evitar accidentes, esto quiere decir que deberán respetar las señaléticas ubicadas en el lugar y hacer uso de la indumentaria respectiva.
- Mediante los datos obtenidos en esta investigación hemos podido evidenciar la necesidad de hacer un cambio en los procesos de mantenimiento ya que esto ayudara a optimizar el tiempo de los técnicos y por ende el del cliente.

6.2 Recomendaciones

- La instalación de este equipo se deberá hacer bajo cubierta para evitar su deterioro y siguiendo las especificaciones que señalan que no debe soportar más de 40° de temperatura y tampoco lluvia ya que esto podría dañar su sistema eléctrico.

- Es importante que antes de adquirir estos equipos se haga un análisis para determinar si el terreno es apto para su instalación, ya que se debe cumplir con las especificaciones técnicas para no ocasionar accidentes y pérdidas.
- Respetar el límite de carga que en este caso es de 4.5 toneladas, para evitar que falle y colapse mientras está en uso, ocasionando así daño del elevador y a su vez del vehículo que se encuentra en la máquina.
- Establecer el cronograma de revisión de los mantenimientos sugeridos para este equipo que se realizaran de forma diaria, mensual, y anual.
- El piso óptimo para la instalación de los elevadores deberá contar con ciertas especificaciones, entre ellas la distancia adecuada es decir a 1 metro de las paredes laterales y contar con cimientos de mínimo 30 cm de profundidad.

7. Créditos

- Alarcón, J.A. (1998). Reingeniería de procesos empresariales. FC Editorial.
- Almeida, C., & García, J. (2016). *Diseño y construcción de un elevador móvil electrohidráulico tipo tijera con capacidad de carga de 500 kilogramos para el mantenimiento de maquinaria (tesis de pregrado)*. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Delgado, J. G. (2014, enero 15). A 80 mil unidades asciende parque automotor en milagro.
- Electronics, T. (2015). Automotive Training Center Taaet Electronics.
<http://www.taaet.com/index.php/equipos/1%C3%ADnea-de-inspecci%C3%B3n/1%C3%ADnea-de-inspecci%C3%B3n-automotriz-vteq-3000-detail>
- Elevadores, E. (2019, noviembre 25). Equipos elevadores Launch.
<https://www.coexito.com.co/wp-content/uploads/2016/08/Equipos-Elevadores.pdf>
- Fernández, J.L., Coronado, G. (2019). Prensa hidráulica. Fisicalab.
<https://www.fisicalab.com/apartado/prensa-hidraulica>
- García, I. J. (2015, noviembre 14). Reingeniería de procesos. Gestión del Talento Humano:
<https://jgestiondeltalentohumano.wordpress.com/2014/07/13/reingenieria-de-procesos/>
- Garrido, S. G. (2013). Organización y Gestión Integral del Mantenimiento. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Goncálves, J. Á. (1998). Reingeniería de Procesos. España: FC Editorial.
- Herrera, V., & Vargas, C. (2013). *Diseño y construcción de un elevador electrohidráulico tipo tijera de baja altura para vehículos de hasta dos toneladas y media, para la implementación del laboratorio de la Escuela de Ingeniería Automotriz (tesis de pregrado)*. Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Hora, L. (26 de 6 de 2018). Industria Automotriz Ecuatoriana. Industria Automotriz, pág. 4.
- Industrial, P. S. (2008). Personal Security Industrial.
<http://personalsecurityindustrial.weebly.com/productos.html>
- Informática. (11 de 11 de 2016). Diferencias entre eficiencia y eficacia. Obtenido de
<http://itzelstrecci.blogspot.com/2016/04/diferencia-entre-eficiencia-y-eficacia.html>
- Laboral, I. N. (14 de enero de 2017). Notas Técnicas de Prevención. Obtenido de
<https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/ntp-1082M.pdf>
- Lee J. Krajewski, L. P. (2000). Administración de operaciones: estrategias y análisis. Boston: Marisa de anta.
- Llano, C. d. (2007). Principio de Pascal. Madrid: Editorial Progreso S.A. de C.V.
- Montiel, H. P. (2014). Principio de Pascal en un émbolo. En H. P. Montiel, Física General (págs. 74-75). México: Grupo Editorial Patria.
- Ospina Duque, R. (2006). La reingeniería de procesos: Una herramienta gerencial para la innovación y mejora de la calidad en las organizaciones. Cuadernos Latinoamericanos de Administración,2. <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634344006.pdf>
- Rodríguez, J.C. (2014, 24 de julio). Analizador de motores.
<http://servicioautomotriz.co/analizador-de-gases-para-realizar-la-prueba-en-un-vehiculo-a-gasolina/>
- Sexto, I. L. (25 de 1 de 2000). Centro de Estudio de Innovación y Mantenimiento.
<http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/sonometr.htm>
- Tamborero del Pino, J. M. (18 de 12 de 2017). Elevadores de Vehículos: Seguridad. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/333553/ntp-1082M.pdf/b1d1b85a-ad80-4bda-b7fa-56063ef41478>

Tiempo, E. (14 de 1 de 2014). Matriculación Vehicular. Matriculación Vehicular, pág. 1.

TORRES, M. I. (2016). Tamaño De Una Muestra Para Estudio De Mercado. En M. I. Torres, Tamaño De Una Muestra Para Estudio De Mercado (Pág. 12). México: Editorial Mexicana.

Vehículos, S. E. (2008). Elevadores Hidráulicos. En B. L. Hernando, Elevadores Hidráulicos (págs. 23-24). Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.

8. Anexos

8.1 Anexo A

Proformas de los elevadores a instalar

 PEDIDO/COTIZACIÓN R.U.C: 0990018685001 Contribuyente Especial Resol. 6925 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI Dir. Matriz: Av. Juan Tanca Marengo, Km. 1.8 s/n y Av. José Santiago Castillo, Edif. Conauto.								
Cliente: BARCENAS CONTRERAS JORGE Dirección: MILAGRO-AV. COLON Y RIO MARAÑON Lugar Emisión: MATRIZ GUAYAQUIL			R.U.C/ C.I.:0911070852001 Fecha Emisión: 17-ENERO-2020					
Código	Descripción	Emp.	Cant.	Precio Unitario	%Desc	Precio Unitario Neto	IVA	Precio Total
46080MLT-245ATS	ELEVADOR 2 POSTES LAUNCH (1* 220V-60HZ)	3 UND	3	4,000.00	20%	3,200.00	12	9,600.00
AVISO IMPORTANTE Estimado cliente EXIJA el Recibo de Cobro al momento de abonar ó cancelar la factura. El pago de esta factura también puede realizarlo con transferencia bancaria a Nombre de CONAUTO C.A. a través de: PRODUBANCO Cuenta Corriente # 02006040523 BANCO INTERNACIONAL Cuenta Corriente # 0800601765 BANCO PICHINCHA Cuenta Corriente # 3119372804 BANCO BOLIVARIANO Cuenta Corriente # 000-531400-9 BANCO GUAYAQUIL Cuenta Corriente # 0045965228 BANCO PACIFICO Cuenta Corriente # 00-7900902							SUBTOTAL 12% 9,600.00 SUBTOTAL 0% 0.00 SUBTOTAL No objeto de IVA 0.00 SUBTOTAL Exento de IVA 0.00 Total descuento bonificado 0.00 SUBTOTAL SIN IMPUESTOS 9,600.00 Total descuento 2,400.00 IVA 12% 1,152.00 VALOR TOTAL 10,752.00	
_____ VENDEDOR				_____ RECIBI CONFORME				

Elevador de 4.5 Toneladas Launch



8.2 Anexo B

Taller mecánico “Bárcenas”



Bahías de Trabajo de Taller Mecánico “Bárceñas”

