

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!

CARRERA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE
SUSPENSIÓN MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL
LABORATORIO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTOR:

Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez.

Luis Alfonso Valladarez Chamba.

DIRECTOR:

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

Loja, Noviembre 2023

Certificación del director del Proyecto de Inv. de Fin de Carrera**Ing. Eddy Xavier Santín Torres**

DIRECTOR DE CERTIFICACION

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado: “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSIÓN MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL LABORATORIO DEMECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023.” el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano: por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 10 de Noviembre de 2023

.....

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

DIRECTOR

C.C. N° 1104616642

Autoría

Yo, Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez con número de cedula de ciudadanía 1104876378 y Luis Alfonso Valladarez Chamba con numero de ciudadanía 1900730829, manifiesto ser el autor intelectual del presente proyecto titulado “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSIÓN MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO” , el mismo que se realizó con la responsabilidad e honradez que comanda un proyecto de fin de carrera y la propiedad intelectual de la misma pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

.....
Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez

C.I.: 1103630677

.....
Luis Alfonso Valladarez Chamba

C.I.: 1900730829

Dedicatoria

El proyecto de grado dedico a mis Padres Hernesto Vargas y Marcia Ordoñez ya que ellos han sido mi pilar fundamental para lograr mis metas, siendo el apoyo incondicional para no rendirme y seguir adelante a pesar de los obstáculos presentados durante todo este ciclo de estudio, siendo persistente en las metas que me proponga para lograr. A mi hermana por siempre apoyarme en cada cosa que realice.

Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez.

La presente tesis primeramente la dedico a Dios, ya que sin su ayuda no habría sido posible llegar a la culminación de mi carrera. En segundo lugar, va dedicada con cariño a mis queridos padres, cuyo sacrificio me ha permitido llegar a la culminación de mis estudios en este nivel. También consigno mi agradecimiento para mis hermanos. Para los cuales dejo constancia de mi profunda gratitud.

Luis Alfonso Valladarez Chamba.

Agradecimiento

Mi mayor agradecimiento va a Dios por regalarme la salud para así poder culminar mis estudios con éxito, además le agradezco a la Institución Superior Tecnológica Sudamericano de Loja por permitir desarrollar seminarios, que nos permiten adquirir mayor conocimiento para utilizarlo en el área laboral, a los docentes del área automotriz que implantaron sus conocimientos y habilidades durante todo el periodo de estudio.

Al tutor de carrera el Ing. Eddy Xavier Santín Torres por la paciencia y liderazgo que demostró durante este ciclo.

Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez.

Agradezco primeramente a Dios por renovar mis fuerzas cada día, a la vez expreso mi profundo y sincero agradecimiento al Instituto Superior Tecnológica Sudamericano de Loja en la carrera de mecánica automotriz, por haberme dado la oportunidad de prepararme profesionalmente. De manera muy especial al Ing. Eddy Xavier Santín Torres, quien sin estimar tiempo me brindo su valiosa orientación y a cada uno de los docentes de la carrera antes mencionada que de manera desinteresada colaboraron en nuestra causa impartiendo sus valiosos conocimientos y compartiendo sus experiencias.

Luis Alfonso Valladarez Chamba

Acta de Cesión de Derechos del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

Conste por el presente documento la cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERO: El Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de docente tutor como director del presente proyecto de fin de carrera, Luis Alfonso Valladarez Chamba, Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez en calidad de autores intelectuales como desarrolladores del presente proyecto de fin de carrera; dichos autores mayores de edad emiten la vigente acta de cesión de derechos.

SEGUNDO: Luis Alfonso Valladarez Chamba, Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez realizaron la investigación titulada: “Diseño y construcción de una prensa manual para resortes de suspensión MacPherson mediante el uso de software Cad para el laboratorio de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril - septiembre 2023” , para la obtención del título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, bajo la directiva del Ing. Eddy Xavier Santín Torres.

TERCERO: Es política del Instituto superior Tecnológico Sudamericano que los proyectos de investigación para fin de carrera sean aplicados y desarrollados para beneficio de la comunidad.

CUARTO: Los comparecientes Ing. Eddy Xavier Santín Torres, en calidad de director del proyecto final de titulación y Luis Alfonso Valladarez Chamba, Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez como ejecutores, por medio del presente documento, tienen a bien ceder sin ningún fin de lucro los derechos de investigación del presente proyecto intitulado: “Diseño y construcción de una prensa manual para resortes de suspensión MacPherson mediante el uso de software Cad

para el laboratorio de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril - septiembre 2023”, a favor del Instituto para que esta investigación pueda ser utilizado en su beneficio y/o de la comunidad sin medida alguna.

QUINTA: Las partes implicadas declaran aceptación a todo lo descrito dentro de esta cesión de derechos.

Para constancia de la presente cesión de derechos los implicados suscriben en la ciudad de Loja, a los 10 días mes de noviembre del 2023.

.....

Ing. Eddy Xavier Santín Torres.

DIRECTOR

C.I. 1104616642

.....

Sr. Luis Alfonso Valladarez Chamba

AUTOR

C.I.: 1900730829

.....

Sr. Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez

AUTOR

C.I.: 1104876378

Declaración Juramentada de autoría de la investigación.

Loja, 10 de noviembre del 2023

Nombres: Jhonatan Hernesto

Apellidos: Vargas Ordoñez

Cedula de identidad: 1104876378

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz.

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril- septiembre 2023.

Tema del proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

Diseño y construcción de una prensa manual para resortes de suspensión MacPherson mediante el uso de software Cad para el laboratorio de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril - septiembre 2023.

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja:

Declaro bajo juramento que:

1. Soy el autor intelectual y el desarrollador del presente proyecto final para la obtención del título de tecnólogo.
2. El presente proyecto de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, por lo que se ha seguido con la normativa internacional correspondiente para citar y referenciar todas las fuentes consultadas.
3. El proyecto de investigación de fin de carrera presente no vulnera ningún derecho a terceros.
4. Este proyecto de fin de carrera nunca ha tenido ninguna presentación previa, ni ha sido publicado anteriormente con el afán sustentar algún grado académico previo o título profesional.

5. Todos los datos que se presentan en el presente proyecto de titulación no han sido falsificados, ni plagiados, ni duplicados. Las imágenes, tablas, graficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario contienen las correspondientes citas y fuentes.

Por lo expuesto; en la presente asumo con el INSTITUTO, cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del presente proyecto de investigación.

En consecuencia, me responsabilizo frente al INSTITUTO y con tercero, de algún daño que se pueda ocasionar al INSTITUTO o a terceros con la realización o aplicación del presente proyecto, por el incumplimiento a lo mencionado o que existiera causa en el trabajo de investigación, asumo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....
Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez

C.I.1104876378

Declaración Juramentada de autoría de la investigación

Loja, 10 de noviembre del 2023

Nombres: Luis Alfonso

Apellidos: Valladarez Chamba

Cedula de identidad: 1900730829

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz.

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril- septiembre 2023.

Tema del proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

Diseño y construcción de una prensa manual para resortes de suspensión MacPherson mediante el uso de software Cad para el laboratorio de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril - septiembre 2023.

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja:

Declaro bajo juramento que:

- 1.** Soy el autor intelectual y el desarrollador del presente proyecto final para la obtención del título de tecnólogo.
- 2.** El presente proyecto de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, por lo que se ha seguido con la normativa internacional correspondiente para citar y referenciar todas las fuentes consultadas.
- 3.** El proyecto de investigación de fin de carrera presente no vulnera ningún derecho a terceros.
- 4.** Este proyecto de fin de carrera nunca ha tenido ninguna presentación previa, ni ha sido publicado anteriormente con el afán sustentar algún grado académico previo o título profesional.

5. Todos los datos que se presentan en el presente proyecto de titulación no han sido falsificados, ni plagiados, ni duplicados. Las imágenes, tablas, graficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario contienen las correspondientes citas y fuentes.

Por lo expuesto; en la presente asumo con el INSTITUTO, cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del presente proyecto de investigación.

En consecuencia, me responsabilizo frente al INSTITUTO y con tercero, de algún daño que se pueda ocasionar al INSTITUTO o a terceros con la realización o aplicación del presente proyecto, por el incumplimiento a lo mencionado o que existiera causa en el trabajo de investigación, asumo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para El INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....

Luis Alfonso Valladarez Chamba

C.I. 1900730829

Índice de Contenidos

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Problema.....	3
Tema.....	5
Justificación.....	6
Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Marco Teórico.....	8
Marco Institucional.....	8
Reseña Histórica.....	8
Modelo Educativo.....	11
Marco Conceptual.....	13
Prensas de Taller.....	13
Tornillo de Potencia.....	14
Rodamientos.....	15
Estructura Metálica.....	16
Soldadura.....	16
Suspensión MacPherson.....	17

Resortes Helicoidales	17
Software Cad	18
Diseño Metodológico.....	19
Métodos de Investigación.....	19
Método Fenomenológico.....	19
Método Hermenéutico	20
Método Práctico Proyectual.....	20
Técnicas de la Investigación	21
La Observación.....	21
La Encuesta.....	22
Determinación del Universo y la Muestra.....	23
Universo.....	23
Muestra	23
Datos:.....	23
Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos.....	25
Propuesta de Acción	38
Definición de la Oportunidad.....	38
Diseño.....	38
Problema a Resolver	38
Recopilación de Bocetos	39

Material a Emplear	45
Costos Para el Proceso Tecnológico.....	46
Potenciales Usuarios y/o Beneficiarios	46
Efectos Medioambientales y Sociales.	46
Normativa de Seguridad	47
Organización y Gestión.....	48
Tareas Primarias y Tareas Secundarias.	49
Evaluación de Proveedores de Material	50
Adquisición de Materiales.	51
Asignar Roles y Responsabilidades.....	52
Ejecución de las Tareas	52
Evaluación.....	60
Análisis Estructural.....	60
Prueba de funcionalidad	61
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Bibliografía	65
Anexos	68
Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.....	68

Certificado de la implementación del proyecto.....	70
Certificado del CIS.....	71
Cronograma.....	72
Presupuesto.....	73
Modelo de encuesta.....	74
Evidencia Fotográfica	78
Planos	81
Manual.....	87

Índice de Figuras

Figura 1. Logo del Instituto Tecnológico Sudamericano.....	8
Figura 2. Modelo Educativo	12
Figura 3. Prensa de resortes manual	13
Figura 4. Rodamiento.....	15
Figura 5. Espirales de amortiguador	18
Figura 6. Pregunta 1	25
Figura 7. Pregunta 2.....	26
Figura 8. Pregunta 3.....	27
Figura 9. Pregunta 3.1	28
Figura 10. Pregunta 4.....	29
Figura 11. Pregunta 5.....	30
Figura 12. Pregunta 5.1	31
Figura 13. Pregunta 6.....	32
Figura 14. Pregunta 7.....	33
Figura 15. Pregunta 8.....	35
Figura 16. Pregunta 9.....	36
Figura 17. Pregunta 10.....	37
Figura 18. Eje enroscado lateral.....	39
Figura 19. Eje enroscado central.....	39
Figura 20. Base superior metálica.....	40
Figura 21. Estructura base.....	40
Figura 22. Base inferior metálica.....	41

Figura 23. Pasador tipo uña	41
Figura 24. Plato compresor	41
Figura 25. Eslabón	42
Figura 26. Pasador Móvil inferior.....	42
Figura 27. Pasador circular izquierdo	43
Figura 28. Seguro tipo T	43
Figura 29. Pasador circular	43
Figura 30. Manivela.....	44
Figura 31. Boceto de una prensa mecánica de suspensión	44
Figura 32. Logo de la empresa Dipac	50
Figura 33. Logo del Servicio de torno E.F.....	51
Figura 34. Compra de los materiales	51
Figura 35. Adquisición de planchas metálicas.....	52
Figura 36. Proceso de corte.....	53
Figura 37. Proceso de plegado	53
Figura 38. Construcción de los ejes de transmisión.....	54
Figura 39. Construcción de la rosca del eje	54
Figura 40. Construcción de la contratuerca	55
Figura 41. Elaboración del eslabón.....	55
Figura 42. Elaboración del pasador cilíndrico superior.	56
Figura 43. Proceso de creación del pasador móvil inferior.	56
Figura 44. Proceso de desbaste del pasador tipo uña.....	57
Figura 45. Culminación de los pasadores tipo uña	57

Figura 46. Creación del plato compresor	58
Figura 47. Elaboración de la manivela	58
Figura 48. Proceso de fondeo.....	59
Figura 49. Proceso de Pintado	59
Figura 50. Ensamblaje de la herramienta.....	60
Figura 51. Análisis al pasador tipo uña.....	60
Figura 52. Análisis a la contratuerca inferior.....	61
Figura 53. Amortiguador ubicado en la herramienta	61
Figura 54. Prueba de funcionamiento de la herramienta	62
Figura 55. Certificado de aprobación.....	68
Figura 56. Certificado de aprobación.....	69
Figura 57. Certificado de implementación del proyecto.....	70
Figura 58. Certificado del CIS	71
Figura 59.. Encuesta a estudiantes del ISTS	78
Figura 60. Aplicación de Encuestas	78
Figura 61. Aplicación de fondo	79
Figura 62. Proceso de soldadura	79
Figura 63. Proceso de desbaste	80
Figura 64. Herramientas utilizadas en la elaboración de la herramienta	80
Figura 65. Diseño del plato compresor	81
Figura 66. Pasador tipo uña	82
Figura 67. Diseño del eje central.	82
Figura 68. Diseño del Pasador móvil superior.....	83

Figura 69. Diseño del Pasador móvil inferior	83
Figura 70. Diseño de la base superior	84
Figura 71. Diseño de la base inferior	84
Figura 72. Diseño de la pletina	85
Figura 73. Diseño del eje lateral	85
Figura 74. Diseño de la estructura base	86
Figura 75. Diseño de la manivela	86
Figura 76. Manual de usuario	87
Figura 77.. Introducción del manual	88
Figura 78. Manual, índice de contenidos	89
Figura 79. Manual, Partes de la prensa	90
Figura 80. Manual, partes de la prensa II.....	91
Figura 81. Manual, herramientas necesarias.....	92
Figura 82. Manual, uso correcto	93
Figura 83. Manual, uso correcto II.....	94
Figura 84. Manual, uso correcto III	95
Figura 85. Manual, uso correcto IV	96
Figura 86. Manual, uso correcto V	97
Figura 87.. Manual, Seguridad.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1. Pregunta 1	25
Tabla 2.. Pregunta 2	26
Tabla 3. Pregunta 3	27
Tabla 4. Pregunta 3.1	28
Tabla 5. Pregunta 4	29
Tabla 6. Pregunta 5	30
Tabla 7. Pregunta 5.1	31
Tabla 8. Pregunta 6	32
Tabla 9. Pregunta 7	33
Tabla 10. Pregunta 8	34
Tabla 11. Pregunta 9	35
Tabla 12. Pregunta 10	37
Tabla 13. Lista de material a emplear	45
Tabla 14 Costos de material a utilizar.....	46
Tabla 15 Ejecución de tareas primarias y secundarias.....	49
Tabla 17 Cronograma de Actividades.....	72
Tabla 16 Presupuesto a utilizar.	73

Resumen

Dentro del taller de la T.S Mecánica Automotriz se identificó un problema que viene existiendo en los laboratorios de la carrera, siendo esta la prensa de espirales convencionales. La desventaja de realizar las prácticas con la herramienta antes mencionada por los estudiantes es debido a su funcionamiento complejo ya que carecen de habilidades y destreza práctica porque si no se la manipula correctamente puede llegar a ser una herramienta muy peligrosa. Es por ello que se realizó un estudio a través de encuestas en la cual se pudo observar que, si es factible la elaboración de una prensa mecánica de suspensión MacPherson dentro de los laboratorios. Además, esta cuenta con características de mayor seguridad siendo resistente y de fácil manipulación al momento de cambiar un amortiguador.

Así que es importante diseñar la herramienta en un software Cad, que permita tener medidas específicas y hacer un análisis estructural para saber la resistencia de la prensa de suspensión. De esta manera elaborar el proyecto rápidamente y comprar el material necesario para el proceso de manufactura.

Finalmente, cuando la herramienta esté completamente terminada se podrá apreciar la solución al problema antes mencionado, siendo los estudiantes de Mecánica Automotriz los beneficiados ya que gracias a ello podrán realizar cambios de suspensión más rápidos y seguros, ganando un aprendizaje didáctico, permitiendo también a los docentes de la carrera tener un material de apoyo práctico para mejorar la enseñanza de los estudiantes.

Abstract

Within the workshop of the T.S Automotive Mechanics, a problem that has been identified in the laboratories of the career is the conventional spiral press. The disadvantage for the students of using the aforementioned tool is due to its complex operation, since the lack of practical skills and dexterity because if it is not handled correctly, it can become a very dangerous tool. That is why the study was conducted through surveys in which it was observed that it is feasible to develop a mechanical MacPherson suspension press in the laboratories. Furthermore, it has greater safety features, being resistant and easy to handle when changing a shock absorber.

Therefore, it is important to design the tool in a Cad software, which allows to have specific measures and to make a structural analysis to know the resistance of the suspension press. Thus, the project can be elaborated quickly and the necessary material can be purchased for the manufacturing process.

Finally, when the tool is completely finished, the solution to the problem can be appreciated, being the students of Automotive Mechanics the beneficiaries since thanks to it, faster and safer suspension changes will be made, gaining a didactic learning. Besides, it allows the professors of the career to have a practical support material to improve the students' learning.

Problema

En los últimos años se registra gran cantidad de accidentes en el sector automotriz, debido a que las herramientas utilizadas son antiguas, poco seguras y escasa investigación de desarrollo, siendo un tema de suma importancia al momento de realizar un mantenimiento vehicular, por lo tanto, el autor indica que:

Los accidentes con una prensa de resortes en Estados Unidos son una cuestión de preocupación para la seguridad industrial. Las prensas de resortes son herramientas útiles para la mantención de vehículos, pero también son conocidos por ser peligrosos si no se utilizan adecuadamente (Ventos , 2023).

Por otra parte, a nivel de Sudamérica la inexperiencia que se tiene frente a nuevos métodos de trabajo, lleva a provocar una gran variedad de accidentes, donde se detalla que “Este problema se debe a la falta de medidas de seguridad en talleres de fabricación de prensa resortes de suspensión. Además, la presión por cumplir la producción puede llevar a prácticas laborales arriesgadas que aumentan la probabilidad de accidentes” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 2016, pp. 36-46). Sin embargo, es fundamental que la herramienta sea robusta y cumpla con las normas de seguridad y calidad requeridos.

Por tanto, debido al proceso de fabricación de una prensa resortes, se debe tener en cuenta que se involucra el uso de materiales costosos y maquinaria de alto valor, por el cual el autor comenta que “Los resortes comprimidos almacenan una gran cantidad de energía. Asegúrate de usar un equipo de compresión de resortes de alta calidad y sigue los procedimientos de seguridad recomendados por el fabricante” (Stout, 2023). Asimismo, para la fabricación de esta herramienta el mayor problema es la falta de disponibilidad de materiales y componentes.

Además, a nivel de Ecuador se ha observado que la industria automotriz se encuentra en constante evolución, es por eso que resulta importante adaptarse a las nuevas innovaciones tecnológicas, también en el país de Quito existe un artículo que expresa: “Sin ella se verían obligados a utilizar herramientas no adecuadas, lo cual podría ocasionar daños al elemento al ser instalado o desmontado” (Astudillo, 2011, p. 1). En concordancia con lo anterior, la herramienta adecuada ayuda a reducir los tiempos de trabajo, así como también prevenir lesiones o accidentes al momento de manipular dicha herramienta.

Debido a ello, dentro del área automotriz a nivel de la provincia de Loja se observa gran variedad de vehículos con suspensión MacPherson. “La fabricación de forma artesanal de una prensa para resortes de amortiguador ha llevado a la falta de estándares de seguridad y calidad, generando riesgos” (Garcia, 2022, pp. 45-56). Además, es necesario realizar un análisis para verificar la resistencia de los elementos y así poder manufacturar.

Por tanto, en la ciudad de Loja, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en el área de Mecánica Automotriz, en los laboratorios de trabajo no existe un sistema más ágil y seguro de remplazar amortiguadores de suspensión MacPherson, debido a que se utiliza otro equipo de herramienta simple e insegura, de tal manera los equipos no cuentan con las normas de seguridad adecuadas, siendo esta una herramienta muy peligrosos debido a la presión que ejerce los resortes helicoidales de suspensión.

Tema

Diseño y construcción de una prensa para resortes Manual de suspensión MacPherson mediante el uso de software CAD para el laboratorio de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo Abril 2023-Septiembre 2023.

Justificación

Para el presente proyecto de investigación se relaciona con la línea de investigación “Tecnologías y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices, haciendo un mayor énfasis a la sub Línea de investigación “Diseño de una innovación Tecnológica” que permite una excelente formación académica, así como solución a la problemática que se quiere resolver dentro de los laboratorios de Mecánica Automotriz.

La elaboración del siguiente proyecto de investigación, será de gran ayuda para los estudiantes de mecánica automotriz, por el cual los mismos serán instalados dentro de los laboratorios, además cabe resaltar que es de suma importancia para la obtención del título de tecnólogo automotriz el mismo que permitirá integrarse al ámbito profesional, como mecánicos automotrices dentro de la ciudad de Loja.

Teniendo en cuenta esto, la investigación se basa en la fabricación de una prensa resortes de amortiguador como solución a la problemática mencionada que presentan los operarios en mecánica automotriz al momento de utilizar herramientas simples, siendo muy frágiles e inseguras al momento de manipular. Asimismo, contar con un ambiente organizado y transparente resulta primordial para asegurar un entorno de trabajo eficiente, lo cual aumenta la productividad en el trabajo.

Debido al avance tecnológico en el sector automotriz es necesario contar con herramientas más seguras, que permitan realizar trabajos de manera rápida y eficiente, además pueden ser adquiridos por jefes de taller o instituciones educativas, es por eso que la elaboración de una prensa para resortes es una idea de negocio que puede resultar factible dentro de la ciudad de Loja.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar y fabricar una prensa de resortes manual para suspensión Mac Pherson mediante análisis y pruebas en software CAD, para que los estudiantes cuenten con herramientas seguras y tecnológicas garantizando así una excelente formación práctica.

Objetivos Específicos

Recopilar información bibliográfica sobre los diferentes tipos de suspensión Mac Pherson mediante el uso de páginas web, artículos científicos y libros para fundamentar y sustentar la elaboración de este proyecto de investigación.

Desarrollar encuestas que abarquen datos informativos del proyecto de investigación dirigidas a los estudiantes de la tecnología de Mecánica Automotriz, a través de análisis cuantitativo y cualitativo, para así observar el nivel de factibilidad de implementar dentro de los laboratorios del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

Diseñar y construir una prensa de resortes manual utilizando el software CAD, mediante la aplicación de conocimientos adquiridos durante toda la carrera en Mecánica Automotriz para simular el funcionamiento de la herramienta previo a la construcción de la prensa.

Socializar con el coordinador de la carrera en Mecánica Automotriz mediante una demostración de su funcionamiento en los laboratorios del Instituto Superior Sudamericano para verificar si es necesario la implementación de la herramienta de trabajo en los lugares de mantenimiento.

Marco Teórico

Marco Institucional

Figura 1.

Logo del Instituto Tecnológico Sudamericano



Nota. Logo institucional. Tomada de la página oficial ISTS, periodo abril– septiembre 2023.

Reseña Histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las

especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el

consecuente cambio de la matriz productiva que conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ 7 carreras de modalidad online
- ✓ 2 carreras de modalidad semipresencial
- ✓ 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario

- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

Modelo Educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

Figura 2.*Modelo educativo*

Nota. Modelo educativo. Tomada de la página oficial ISTS, periodo Abril - Septiembre 2023.

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

Marco Conceptual

Prensas de Taller

La industria automotriz está conformada por empresas y compañías, la cual se dedican a fabricar y comercializar todo tipo de automóviles, por tal motivo Astudillo (2011), deduce que:

Las prensas son herramientas de tipo y uso muy variado, su utilización cambia dependiendo el tipo de prensa, en general sirven para sujetar una pieza de trabajo mientras se efectúan operaciones de mantenimiento, como el montaje y desmontaje de partes y piezas que necesitan ser remplazadas (p. 1).

De igual manera, en los talleres automotrices las prensas para resortes manuales son muy útiles ya que facilitan el trabajo a los operarios, permitiendo realizar mantenimientos seguros, rápidos y eficaces.

Figura 3.

Prensa de resortes manual



Nota. Herramienta prensa de espirales de amortiguador. Tomada de la página Gran tienda del mecánico, 2018.

Por lo regular la adquisición de una prensa resortes se destaca por su versatilidad y capacidad de montaje del amortiguador, debido a ello se deduce que “El Compresor de espirales Fijo es una herramienta de alta calidad que facilita la extracción de los resortes de los amortiguadores para poder reemplazarlos de forma fácil y segura” (La gran tienda del Mecanico, 2018). Sin embargo, la herramienta llega a tener un alto valor debido a que se caracteriza por ser resistente, cuenta con manijas ideales y su aplicación es universal para cualquier vehículo con suspensión Mac Pherson.

Tornillo de Potencia

A nivel mundial, existe diferentes tipos de pernos y tuercas, que cuentan con un material muy resistente y especial como es el acero ya que su función principal es soportar el trabajo constante en una estructura.

Otros autores afirman lo siguiente:

Los tornillos de potencia se usan en muchas aplicaciones, como tornillos de avance en máquinas herramientas, mordazas, gatos mecánicos para elevación de vehículos, prensas y otros dispositivos de elevación de cargas, máquinas universales de tracción y compresión, etc.

En este sentido, es muy usual el empleo de mecanismos constituidos por tornillos de potencia para la elevación o traslado de cargas, debido a que permiten desarrollar grandes fuerzas a lo largo de su eje (Rodríguez, 2023).

Sin embargo, es muy popular las cualidades del tornillo de potencia debido a la facilidad de su diseño y coste de fabricación mínima, permitiendo convertir un movimiento angular, en un movimiento lineal.

Rodamientos

Hoy en día, es muy utilizado los rodamientos en las maquinarias y vehículos, ya que su movimiento giratorio facilita su rotación, es por eso que permite que la fricción se reduzca entre los movimientos móviles. “La función de los rodamientos es clave para conseguir la eficacia de cualquier mecanismo. Para su funcionamiento se requiere de elementos que faciliten la transmisión de fuerza y la producción de movimiento, entre estos elementos se encuentra el rodamiento” (Rodriguez y Ramirez, 1981, p. 8).

Por tanto, se sabe que existe en el mercado una gran variedad de diferentes tipos de rodillos que pueden ser de bolas, rodillos, agujas, etc.

Además, este se ubica en el centro del eje y las piezas conectadas al mismo, permitiendo reducir la fricción, donde el autor deduce que “Son usados en una gran variedad de aplicaciones, son fáciles de diseñar, no separables, capaces de operar en altas e incluso muy altas velocidades y requieren poca atención o mantenimiento en servicio” (NSH, 2023).

Figura 4.

Rodamiento



Nota. El rodamiento está ubicado en conjunto con el tornillo de potencia. Tomada de la página NSH, 2023.

Estructura Metálica

El mercado de estructuras metálicas utiliza el acero como el material más seguro y confiable, capaz de soportar peso, resistir grandes presiones, siendo la aptitud de doblado un índice de ductilidad, donde el autor afirma que “Las estructuras metálicas, al igual que los prefabricados, presentan un buen provenir, ya que a medida que aumenta el nivel de vida de un País, van siendo más económicas las técnicas que requieren menor cantidad de mano de obra” (Pascual, 2006, p. 9). También, es necesario contar con una estructura que cuente con especificaciones de alta calidad y seguridad para evitar cualquier tipo de incidente.

Soldadura

Actualmente, en el sector automotriz es el proceso de fijación que se realiza al unir dos piezas es denominado soldadura, pues esto se logra debido a la fusión, cuando los elementos alcanzan una alta temperatura se funden y al enfriarse se unen, de este modo existen comentarios que deduce lo siguiente:

La soldadura se refiere a la unión o fusión de piezas mediante el uso de calor y/o compresión para que las piezas formen un continuo. La fuente de calor en la soldadura suele ser una llama de arco producida por la electricidad de la fuente de potencia de soldadura. La soldadura basada en un arco se llama soldadura por arco (KEMPPI, 2023).

Asimismo, el calor es el encargado de realizar la unión entre piezas, para que así se forme uno solo, generalmente el arco fusiona los bordes de la ranura, utilizando soldadura MIG/MAG o electrodo.

Suspensión MacPherson

Los vehículos son los encargados de transportar de un destino a otro lo más seguro y rápido posible, debido a eso la tecnología en el sector automotriz no para y sigue en constante evolución, existen diferentes tipos de suspensión, siendo la más popular la MacPherson, por ello el autor detalla lo siguiente:

La suspensión MacPherson es un sistema implementado en los ejes delanteros y traseros al mismo tiempo. Su función principal es estabilizar la dirección actuando como eje en la rueda. Su estructura de suspensión se adapta a las ruedas delanteras y traseras. Este sistema de ruedas independientes se caracteriza por tener un montante telescópico y un triángulo inferior formado por el bastidor y brazo inferior, el muelle y el amortiguador (Reting Finders, 2023).

Sin embargo, las ruedas con el chasis están unidas al amortiguador, permitiendo un ligero movimiento entre los dos, manteniéndolo firme durante toda la trayectoria, además es uno de los tipos de suspensión más utilizados en la actualidad ya que cumple con los estándares mecánicos y tecnológicos.

Resortes Helicoidales

El vehículo cuenta con una gran variedad de sistemas, siendo el sistema de suspensión el encargado de dar la estabilidad al automóvil y adherencia a las ruedas, permitiendo dar confort al pasajero, también existen algunas opiniones, donde se afirma que “Estos son los más utilizados actualmente en especial en los automóviles de tipo turismo, están fabricados de acero elástico y con las especificaciones de diámetro, paso y medida de acuerdo a los requerimientos del fabricante” (Aguilar y Cortez, 2017).

Existe una gran cantidad de energía almacenada dentro de un resorte helicoidal al momento que se mantiene comprimido, debido a ello un comentario, plantea que:

Para su fabricación se emplean aceros de gran elasticidad, aunque para algunas aplicaciones especiales pueden utilizarse el cobre endurecido y el latón. Debido al elevado valor de la maquinaria en la industria, los resortes han sido estudiados con meticulosidad; además, se producen en masa y se han determinado configuraciones ingeniosas para lograr una variedad de propiedades deseadas. Los resortes de compresión están destinados a soportar esfuerzos de compresión y choque. (Ripoll Camús, 2013).

En consecuencia, los resortes helicoidales pueden llegar a soportar cargas sumamente pesadas, permitiendo soportar golpes y además almacenar energía.

Figura 5.

Espirales de amortiguador



Nota. Imagen de resortes helicoidales, tomada de la página de Amazon, 2013.

Software Cad

En la actualidad existen diferentes tipos de software que permite el diseño y análisis de una herramienta, por lo tanto, se proceda con la construcción del proyecto en físico, facilitando las medidas correctas para su fabricación, el autor deduce que “esta es una tecnología para el diseño y la documentación técnica que sustituye el dibujo manual, por un proceso automatizado” (AUTODESK, 2023).

Diseño Metodológico

Métodos de Investigación

Método Fenomenológico

El método fenomenológico se basa en la aproximación del investigador hacia el fenómeno tal como se experimenta en la persona, lo que permite acceder al conocimiento de la persona y comprender lo que esa conciencia pueda revelar en relación con un fenómeno vivido por ella.

Otros autores deducen lo siguiente:

Esta entrevista es un encuentro entre un entrevistado y un entrevistador a través del diálogo, que permite aprehender un fenómeno mediante el lenguaje. En esta se deja fuera todo juicio de valor, clasificación, preconcepción, categorización o prejuicio. Es así como el investigador fenomenológico recupera los discursos, el habla, pero no para dar significado a la vivencia; por el contrario, es la vivencia la que ya se encuentra significada por el entrevistado. El investigador solo efectúa una observación que plantea el espacio-persona (Lohmar, 2007, pp. 9-47).

En base al texto anterior, este método investigativo es utilizado para explorar temas como la conciencia y la percepción a través de una serie de preguntas relacionados con la herramienta prensa espirales de amortiguador, que están dirigidas para los estudiantes de Mecánica Automotriz y corroborar la importancia de la implementación de esta herramienta prensa resortes para amortiguador, permitiendo realizar actividades más rápidas y seguras.

Método Hermenéutico

El método hermenéutico consta de diferentes procesos y fenómenos, ofreciendo un enfoque e instrumento metodológico para la interpretación desde puntos básicos como la comprensión y explicación, el autor surge que:

La ciencia se comienza a construir desde la observación y la interpretación de sus procesos, y es aquí donde se erige la hermenéutica como un enfoque metodológico que atraviesa toda la investigación científica. La esencia del método hermenéutico dialéctico es el concepto de totalidad: las partes y expresiones del proceso de investigación pierden su esencia y naturaleza si son consideradas fuera de esta, de forma independiente, por lo que adquieren sentido como partes inherentes al proceso de investigación. (Hernández y otros, 2012, pp. 67-73).

Además, el método hermenéutico se utiliza para llevar a cabo investigaciones exhaustivas en fuentes como revistas, páginas web, artículos científicos, permitiendo recopilar artículos que se relacionan con el tema de investigación, como dimensionamiento de la suspensión Mac Pherson o diferentes tipos de materiales de espirales de suspensión. De esta manera, se busca realizar el proyecto de manera más efectiva y con un mayor nivel de comprensión.

Método Práctico Proyectual

El método Práctico proyectual se basa en definir el problema en su conjunto, permitiendo al diseñador moverse en los límites para su definición, según varias opiniones se deduce que:

Definido el tipo de problema se decidirá entre las distintas soluciones: una solución provisional o una definitiva, una solución puramente comercial o una que perdure en el tiempo, una solución técnicamente sofisticada o una sencilla y económica.

Descomponer el problema en sus diversos elementos. Esta operación facilita la

proyección ya que tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas ordenados por categorías. Una vez resueltos los pequeños problemas de uno en uno (y aquí empieza a intervenir la creatividad, abandonando la idea de buscar una idea), se recomponen de forma coherente a partir de todas las características funcionales de cada una de las partes; es defender la propuesta investigativa con fundamentos (Aicher, 2014, pp. 89-92).

Así mismo, este método práctico proyectual permite realizar el diseño y análisis de la herramienta que se va a elaborar, con la ayuda de software CAD, lo que permitirá realizar cálculos precisos de dimensiones, para evitar posibles errores durante la construcción de la herramienta de manera física, seleccionando materiales adecuados.

Técnicas de la Investigación

La Observación

La observación es la técnica que se utiliza de manera más popular en las ramas de la ciencia, la teoría es esencial, así como la determinación de los aspectos observados, basándose principalmente en la observación del fenómeno para posteriormente anotar la información, registrarla y finalmente analizarla.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación. La observación constituye un proceso activo que tiene un sentido, un fin propio (Huamán, 2005, p. 13).

En otras palabras, mediante las técnicas de la observación se puede obtener de forma dirigida y consiente la información necesaria para una investigación, ya que brinda la oportunidad de formular una hipótesis que posteriormente se puede poner a prueba mediante observaciones adicionales, además permite obtener datos objetivos y verificables sobre una prensa para resortes permitiendo realizar análisis de pruebas del funcionamiento de la herramienta.

La Encuesta

La Encuesta es una técnica que permite obtener datos de un cierto grupo de personas de manera que las opiniones son de gran importancia para el investigador. Utilizando un listado de preguntas escritas que serán llenados por el entrevistado, el autor comenta que:

Es impersonal porque el cuestionario no lleve el nombre ni otra identificación de la persona que lo responde, ya que no interesan esos datos. Es una técnica que se puede aplicar a sectores más amplios del universo, de manera mucho más económica que mediante entrevistas. Esta herramienta es la más utilizada en la investigación de ciencias sociales. A su vez, esta herramienta utiliza los cuestionarios como medio principal para allegarse información. De esta manera, las encuestas pueden realizarse para que el sujeto encuestado plasme por sí mismo las respuestas en el papel (Huamán, 2005, p. 13).

Por lo tanto, la encuesta es la técnica más utilizada, en la cual se realiza preguntas a un cierto grupo de estudiantes, a través de enlaces web referente al tema de investigación, para evaluar y analizar qué tan factible resulta la elaboración e implantación de una prensa manual de resortes de amortiguador dentro de los laboratorios de Mecánica Automotriz.

Determinación del Universo y la Muestra

Universo

El universo investigado está constituido por las personas que pertenecen al instituto tecnológico sudamericano del cantón Loja, el mismo que está constituido de 263 estudiantes en la carrera de mecánica automotriz.

Muestra

Fórmula para determinar la muestra poblacional.

$$n = \frac{NZ^2p \cdot q}{(N - 1)e^2 + Z^2p \cdot q}$$

Dónde:

n: El tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población.

Z: Nivel de confianza, es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza que equivale a 1,96 (como más usual).

p: Probabilidad del éxito: 50% (0,5).

q: Probabilidad de fracaso: 50% (0,5)

e: 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), valor que queda a criterio del encuestador.

Datos:

n =?

N = 263

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 0.05$$

$$n = \frac{(263)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(263 - 1)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{(263)(3,8416)(0,25)}{(262)(0,0025) + (3,8416)(0,25)}$$

$$n = \frac{(263)(0,9604)}{(0,655) + (0,9604)}$$

$$n = \frac{(252,5852)}{(1,6154)}$$

$$n = 156.360$$

$$n = 156 \text{ Personas}$$

Como resultado se obtuvo una muestra de 156 personas para ser encuestadas mediante la fórmula utilizada anteriormente. Estas personas van a ser estudiantes del ISTS de la carrera de Mecánica Automotriz, los cuales ya se conoce que hacen uso de una herramienta para comprimir los resortes de suspensión.

Encuesta. La estructuración de la encuesta está formada por 10 preguntas de opción múltiple, que son de utilidad para obtener información sobre las necesidades en cuanto a la construcción de una prensa para comprimir los resortes de suspensión y para saber si es factible la prensa de suspensión en el taller de Mecánica Automotriz.

Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos.

Pregunta 1: ¿Conoce para que sirve la herramienta prensa de resortes de suspensión MacPherson?

Tabla 1.

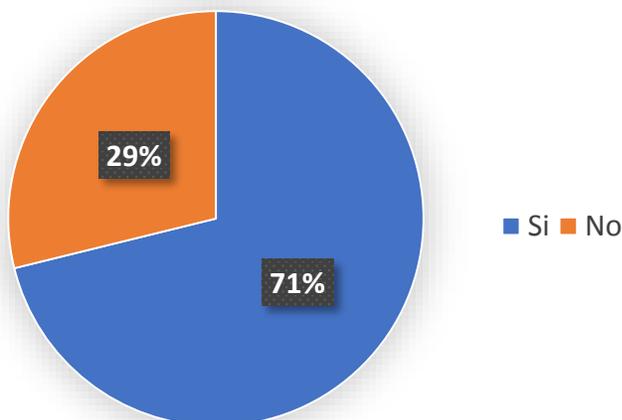
Pregunta 1

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	111	71%
No	45	29%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 1

Figura 6.

Pregunta 1



Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 1. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 71% conoce la función de una prensa de resortes de suspensión MacPherson, mientras que el 29% de los mismos no sabe para qué sirve esta herramienta.

Análisis Cualitativo: Un número significativo de estudiantes sabe la función de la herramienta que se va a implementar en el taller.

Pregunta 2: ¿Cuáles de las siguientes unidades son el tipo de prensa de resortes que ha utilizado para desmontar un amortiguador de un sistema McPherson?

Tabla 2.

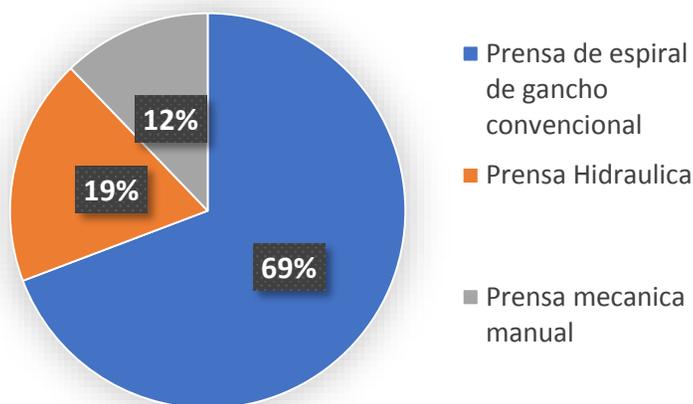
Pregunta 2

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Prensa de espiral de gancho convencional	108	69%
Prensa Hidráulica	29	19%
Prensa mecánica manual	19	12%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 2

Figura 7.

Pregunta 2



Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 2. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 69% ha utilizado una prensa de espiral de gancho convencional, contrario a la prensa hidráulica que ha sido utilizada por el 19% de los estudiantes encuestados y a la prensa mecánica manual que solo el 12% de estudiantes la han empleado para sus prácticas.

Análisis Cualitativo: De acuerdo a lo antes mencionado se puede conocer que un número significativo de estudiantes han utilizado la prensa de espiral de gancho convencional, por lo que se puede analizar que están utilizando la mayoría de estudiantes una herramienta que es muy insegura si no se la emplea correctamente.

Pregunta 3: ¿Conoce usted alguna otra opción de prensa que sirva para extraer resortes de amortiguadores?

Tabla 3.

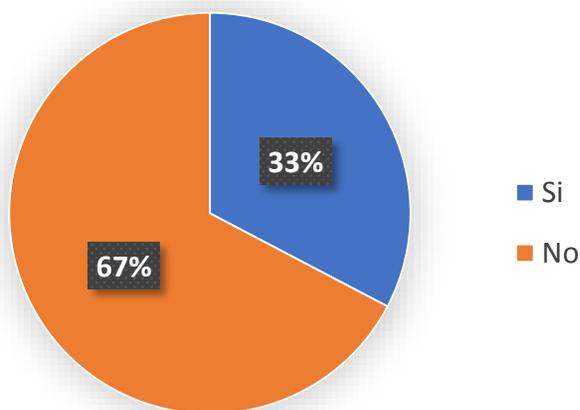
Pregunta 3

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	51	33%
No	105	67%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 3

Figura 8.

Pregunta 3



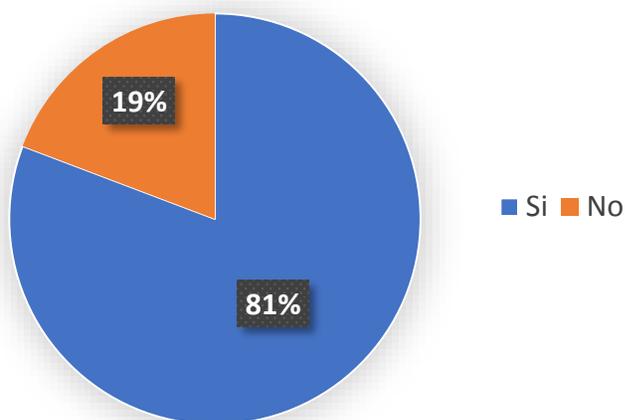
Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 3. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

¿Ha sufrido retrasos en el tiempo de desarrollo de prácticas de sistemas de suspensión debido a la falta de equipo para la práctica??

Tabla 4. Pregunta 3.1*Pregunta 3.1*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	126	81%
No	30	19%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 3.1

Figura 9.*Pregunta 3.1*

Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 3.1. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 67% no conoce otra herramienta que puedan utilizar dentro del taller automotriz, lo que conlleva a que esto retrase el desarrollo de las prácticas, contrario al 33% que si conoce otra herramienta a utilizarse al momento de hacer las prácticas de sistemas de suspensión.

Análisis Cualitativo: Gran parte de los estudiantes encuestados no conocen otra opción de prensa para suspensión que les ayude para las prácticas dentro del taller de Mecánica Automotriz, por lo tanto, han tenido retrasos en sus prácticas.

Pregunta 4: ¿Usted conoce los riesgos laborales que puede provocar el no realizar el correcto proceso de desmontaje de resortes?

Tabla 5.

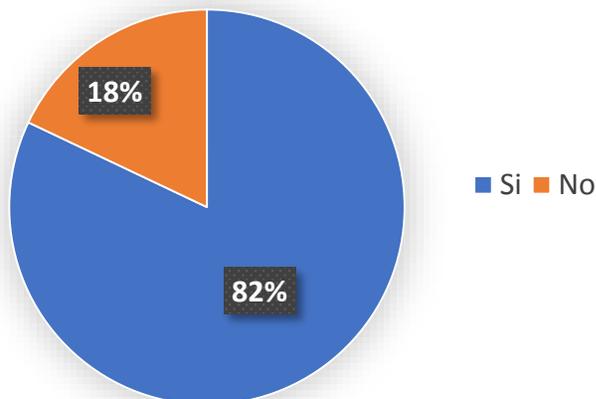
Pregunta 4

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	128	82%
No	28	18%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 4

Figura 10.

Pregunta 4



Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 4. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 82% conoce lo que puede provocar el no realizar el correcto uso de una prensa, mientras que el 18% desconoce los riesgos laborales que esta herramienta puede provocar al no manipularla correctamente.

Análisis Cualitativo: Un número significativo de estudiantes tiene conocimiento del riesgo que tiene esta herramienta al no utilizarla correctamente.

Pregunta 5: ¿Usted ha observado accidentes con una prensa de resortes de suspensión de ganchos convencional?

Tabla 6.

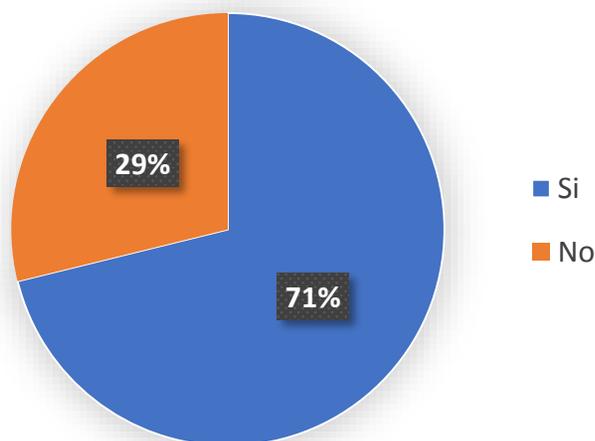
Pregunta 5

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	111	71%
No	45	29%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 5

Figura 11.

Pregunta 5



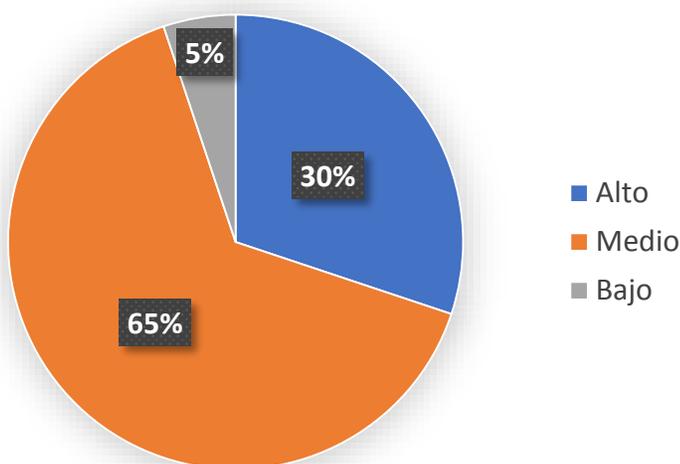
Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 5. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

En caso que su respuesta sea si, indique el nivel de gravedad que usted considera que fue el accidente en términos de salud del accidentado.

Tabla 7.*Pregunta 5.1*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	47	30%
Medio	101	65%
Bajo	8	5%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 5.1

Figura 12.*Pregunta 5.1*

Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro. 5.1. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 71% ha observado un accidente con una prensa de suspensión de ganchos convencional, y manifiestan en su mayoría que ha sido un accidente grave, mientras que el 29% no ha observado ningún accidente.

Análisis Cualitativo: Un número significativo de estudiantes conoce y ha observado lo que puede provocar el no realizar el correcto proceso de desmontaje de resortes.

Pregunta 6: ¿Cree usted que al fabricar una prensa de resortes permitirá desarrollar trabajos rápidos y seguros agilitando los procesos de enseñanza y tiempos en el desarrollo de actividades prácticas?

Tabla 8.

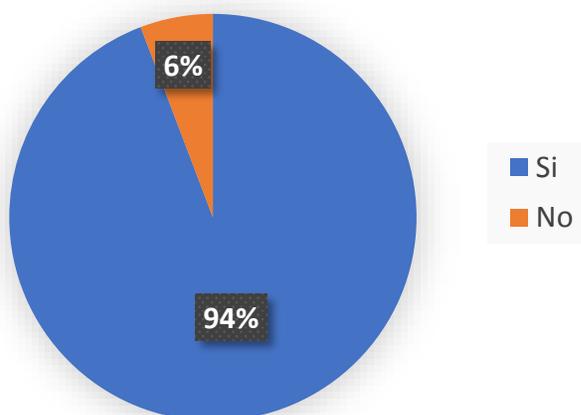
Pregunta 6

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	147	94%
No	9	6%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 6

Figura 13.

Pregunta 6



Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro.6. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 94% de los estudiantes encuestados manifiestan que al fabricar una prensa de resortes de suspensión van a desarrollar trabajos rápidos y seguros agilitando los procesos de enseñanza y tiempos en el desarrollo de actividades prácticas, mientras que el 6% creen que no es necesario tener otra prensa en el taller de Mecánica Automotriz.

Análisis Cualitativo: Un número significativo de estudiantes creen que es necesario implementar una herramienta más ágil y segura para el desarrollo de sus prácticas de suspensión.

Pregunta 7: ¿Qué características considera imprescindibles para la fabricación de una prensa de resortes?

Tabla 9. Pregunta 7

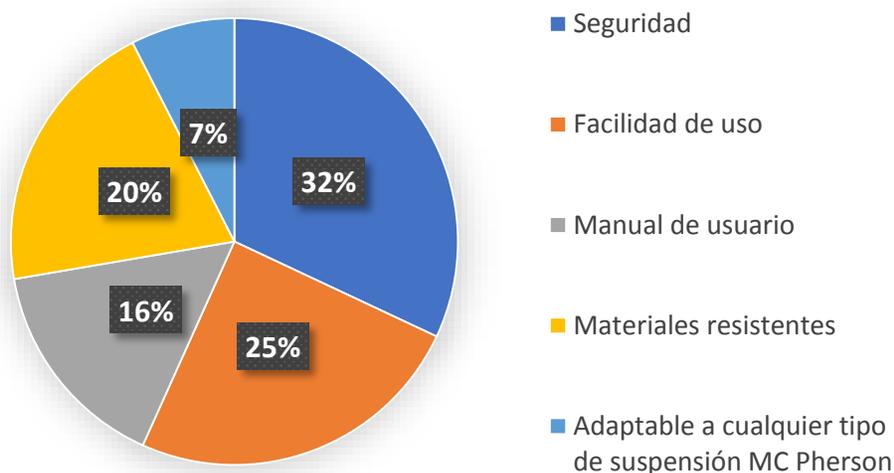
Pregunta 7

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Seguridad	119	32%
Facilidad de uso	92	25%
Manual de usuario	58	16%
Materiales resistentes	75	20%
Adaptable a cualquier tipo de suspensión MC Pherson	28	7%
TOTAL	372	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 7

Figura 14.

Pregunta 7



Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro.7. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 32% creen que la seguridad es una característica que consideran imprescindibles para la fabricación de una prensa de resortes, el 25% dicen que debe ser la facilidad de uso, el 20% dicen que debe de ser de materiales resistentes, el 16% dicen que debe de tener un manual de usuario y el 7% creen que debe ser adaptable a cualquier tipo de suspensión McPherson.

Análisis Cualitativo: Según las respuestas de los estudiantes se podría asegurar que les importa que la prensa sea segura, fácil de utilizarla y que debe de ser de materiales resistentes.

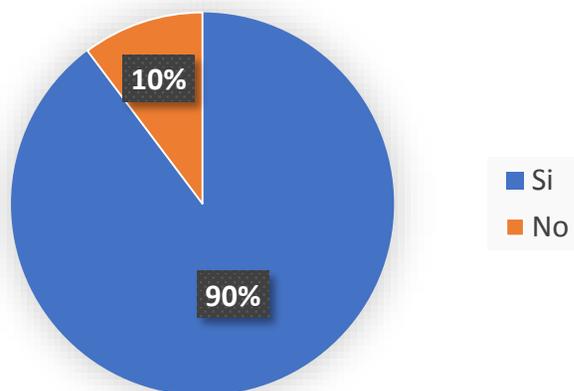
Pregunta 8: ¿Cree usted necesario la capacitación para el uso de una prensa para resortes de suspensión fija?

Tabla 10.

Pregunta 8

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	140	90%
No	16	10%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 8.

Figura 15.*Pregunta 8*

Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro.8. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 90% creen que es necesaria una capacitación para el correcto uso de una prensa para resortes de suspensión, mientras que el 10% de los mismos no creen que esta capacitación sea necesaria.

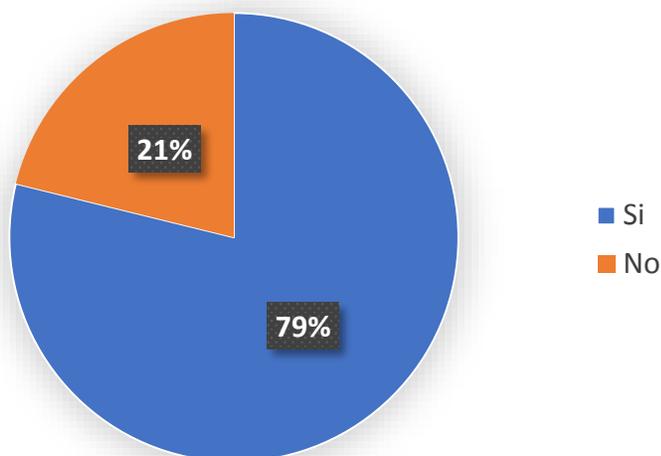
Análisis Cualitativo: De acuerdo a las respuestas positivas de los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz se puede analizar que les gusta la idea de que se elabore una capacitación para el uso de la prensa de resortes de suspensión.

Pregunta 9: ¿Usted cree que los laboratorios de mecánica automotriz, cuenta con todas las herramientas necesarias para las actividades designadas?

Tabla 11.*Pregunta 9*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	123	79%
No	33	21%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 9

Figura 16.*Pregunta 9*

Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro.9. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 79% creen que los laboratorios de mecánica automotriz cuentan con todas las herramientas necesarias para las actividades y prácticas designadas, mientras que el 21% creen que el taller de la carrera no cumple con todas las herramientas necesarias.

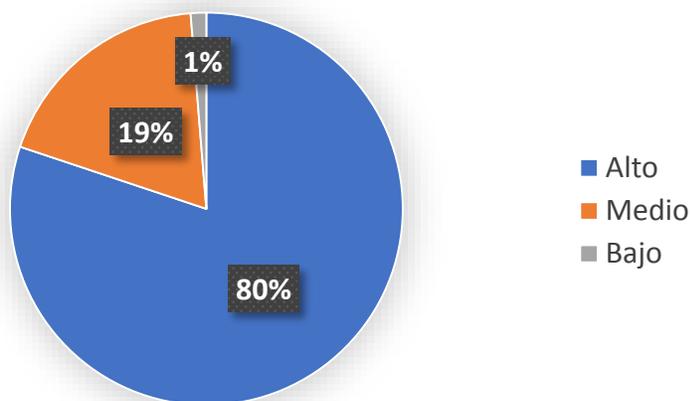
Análisis Cualitativo: De acuerdo a las respuestas de los estudiantes se puede analizar que la mayoría están conformes con las herramientas que tiene el taller de Mecánica Automotriz.

Pregunta 10: ¿Qué tan factible considera que se implemente un nuevo equipo de extracción de resortes en los laboratorios del ISTS con accionamiento mecánico que permita realizar prácticas con variedad de equipos y procesos?

Tabla 12.*Pregunta 10*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	125	80%
Medio	29	19%
Bajo	2	1%
TOTAL	156	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 10

Figura 17.*Pregunta 10*

Nota. Porcentaje de las opciones de la pregunta Nro.10. Desarrollado por, Vargas y Valladarez, 2023

Análisis Cuantitativo: Del 100% de los estudiantes encuestados de la carrera de Mecánica Automotriz, un 80% creen que es factible la implementación de un nuevo equipo de extracción de resortes en los laboratorios del ISTS de la carrera de Mecánica Automotriz con accionamiento mecánico, mientras que el 19 % creen que es poco factible y el 1% no lo ve factible.

Análisis Cualitativo: Con un gran porcentaje de estudiantes con respuestas positivas, se determina que es factible implementar un nuevo equipo de extracción de resortes para que los mismos puedan desarrollar trabajos rápidos y seguros dentro del taller de Mecánica Automotriz.

Propuesta de Acción

Definición de la Oportunidad

Se tiene en cuenta que al elaborar una prensa de resortes mecánica de suspensión Mac Pherson va a facilitar el trabajo de los estudiantes dentro de los laboratorios de mecánica automotriz, permitiendo realizar desmontajes de amortiguadores de una manera segura y rápida, siendo actualmente los comprimidores de resortes convencionales, la herramienta básica que utilizan los estudiantes para la manipulación de suspensiones del vehículo, lo cual esta herramienta se considera peligrosa debido a los accidentes que surgen día a día en el campo laboral a nivel internacional, es por ello que se realizará la construcción de la prensa mecánica de suspensión Mac Pherson con las características ya mencionadas anteriormente, además va a permitir un mejor aprendizaje didáctico y seguro para los practicantes mecánicos, ya que cuenta con materiales de acero.

Diseño

Problema a Resolver

Al momento de implementar una prensa de resortes mecánica de suspensión MacPherson ayuda a garantizar y proteger a los estudiantes de Mecánica Automotriz del ISTS para que de este modo ellos puedan manipular los espirales de suspensión del vehículo, de igual manera se va a tener un taller ordenado que garantice los trabajos siendo más rápidos y sobre todo seguros.

- ✓ Prensa de resortes mecánica para suspensión MacPherson: Herramienta que se va a encontrar fijada en la pared que permite distribuir y organizar el espacio de trabajo, además cuenta con planchas metálicas con un grosor mayor a 3mm, y tornillos de potencia con un diámetro mayor a 20mm, siendo una herramienta resistente e incapaz de

sufrir deformaciones al momento de desarmar una suspensión, capaz de remplazar amortiguadores de un vehículo Aveo hasta una Ford f-150 de forma rápida.

Recopilación de Bocetos

Figura 18.

Eje enroscado lateral

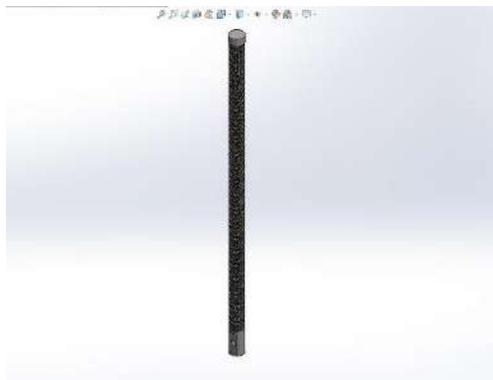


Nota. Imagen del diseño del eje roscada, tomada de software Cad. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 18 se observa la primera pieza elaborada que es un eje de acero, que va a estar ubicado en la parte lateral de la herramienta.

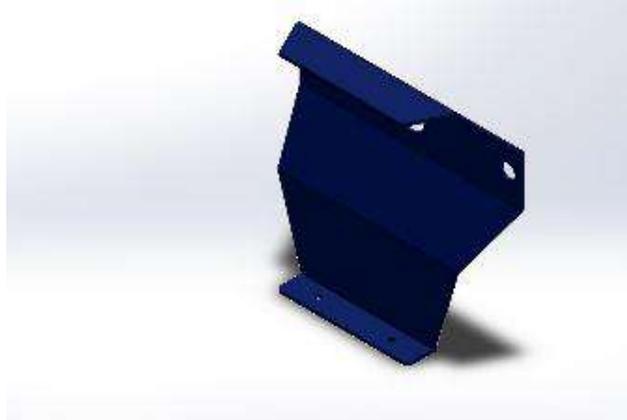
Figura 19.

Eje enroscado central



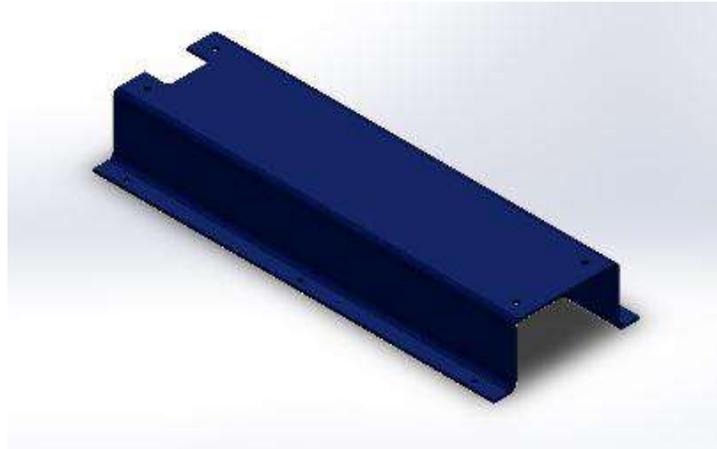
Nota. Imagen del diseño del tornillo sin fin, tomada de software Cad. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 19 se observa el diseño completo del tornillo sin fin, que va a ser el encargado de comprimir los resortes de la parte superior, con ayuda de la manivela.

Figura 20.*Base superior metálica*

Nota. Imagen del diseño de la base superior. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 20 se observa el diseño de la base superior metálica, además cuenta con un color azul marino, encargado de sujetar el eje central y los ejes laterales.

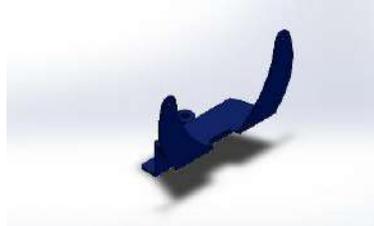
Figura 21.*Estructura base*

Nota. Imagen del diseño de la estructura base. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 21 se observa el diseño de la estructura base que se va a encontrar ubicado en la pared y que va estar en conjunto con las bases superior e inferior.

Figura 22.

Base inferior metálica



Nota. Imagen del diseño de la base inferior. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 22 se observa el diseño de la base inferior de la prensa, encargado de sujetar los ejes laterales y un pasador tipo uña.

Figura 23.

Pasador tipo uña



Nota. Imagen del diseño del pasador tipo uña. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 23 se observa el diseño del pasador tipo uña, que cuenta con un cuñero, además va a ser el encargado de sujetar los resortes de suspensión.

Figura 24.

Plato compresor

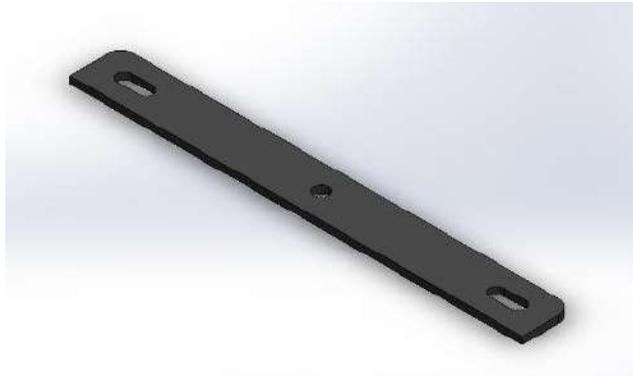


Nota. Imagen del diseño del plato compresor. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 24, se observa el diseño del plato compresor que cuenta con los alojamientos de los pasadores tipo uña, ubicado en la parte superior.

Figura 25.

Eslabón



Nota. Imagen del diseño del eslabón. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 25 se observa el diseño del eslabón de forma rectangular, en el cual esta sujetado del eje central y pasador móvil superior.

Figura 26.

Pasador Móvil inferior



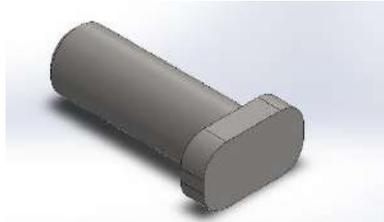
Nota. Imagen del diseño del pasador móvil inferior. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 26 se observa el diseño del gancho móvil inferior, ubicado en el eje lateral y encargado de alojar los pasadores tipo uña.

Figura 27.*Pasador cilíndrico móvil*

Nota. Imagen del diseño del pasador cilíndrico móvil. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 27 se observa el diseño del pasador cilíndrico móvil superior, ubicado en los ejes laterales que se encarga de sujetar el eslabón y plato compresor.

Figura 28.*Seguro tipo T*

Nota. Imagen del diseño del seguro tipo T. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 28 se observa el diseño del seguro en forma de T que está ubicado entre el plato compresor y pasador cilíndrico móvil superior

Figura 29.*Pasador circular*

Nota. Imagen del diseño del pasador cilíndrico móvil. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura se observa el diseño del pasador cilíndrico inferior, que se encuentra ubicado en los ejes laterales, encargado de ajustar la posición de los pasadores tipo uña según sea el resorte.

Figura 30.

Manivela



Nota. Imagen del diseño de la manivela. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 30, se observa el diseño de la manipula en forma de trípode, que está ubicada en la parte superior de la estructura, encargada de comprimir y descomprimir los resortes de suspensión.

Figura 31.

Boceto de una prensa mecánica de suspensión



Nota. Imagen del diseño del ensamblaje de la prensa mecánica. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023

En la figura 31, se observa el diseño terminado de la prensa de resortes manual de suspensión MacPherson, encargado de cambiar amortiguadores.

Material a Emplear

Para verificar el material que se utilizara en esta herramienta se toma en cuenta el diseño elaborado en el software CAD, ya que permite realizar el despiece de cada parte de la herramienta y así comprar el material justo para elaboración del mismo.

Tabla 13.

Lista de material a emplear.

Cantidad	Materiales	Especificaciones
1	Estructura base metálica	Plancha metálica laminado en caliente INEN 115.
2	Base superior e inferior metálica	Plancha metálica Naval INEN 115
1	Plato compresor	Platina hierro negro y eje de acero de transmisión.
2	Eslabón	Platina hierro negro
2	Pasador móvil inferior	Eje de acero de transmisión AISI 1018
3	Eje de transmisión	Eje de acero de transmisión AISI 1018
6	Pasador tipo uña	Eje de acero de transmisión AISI 1018
2	Pasador circular	Eje de acero de transmisión AISI 1018
2	Pasador cilíndrico móvil superior	Eje de acero de transmisión AISI 1018 y platina de hierro negro.
2	Manivela	Eje de acero de transmisión AISI 1018 y eje de acero C35

Nota. Lista de materiales para fabricación. Elaborado por, Vargas y Valladarez, 2023

Costos Para el Proceso Tecnológico.

Tabla 14

Costos de material a utilizar

COSTOS			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Estructura base metálica	1	50\$	50\$
Eje de transmisión	3	30\$	90\$
Base superior e inferior metálica	2	50\$	100\$
Pasador tipo uña	6	10\$	60\$
Plato compresor	1	25\$	25\$
Eslabón	2	10\$	20\$
Pasador móvil inferior	2	10\$	20\$
Pasador cilíndrico móvil superior	2	10\$	20\$
Seguro tipo T	2	12\$	24\$
Pasador circular	2	12\$	24\$
Manivela	1	20\$	20\$
Total			453\$

Nota: Presupuesto que se requiere para la elaboración de este proyecto. Elaborado por Valladarez y Vargas, 2023.

Potenciales Usuarios y/o Beneficiarios

Estudiantes de la carrera y toda el área de docentes de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano Loja.

Efectos Medioambientales y Sociales.

Para el proceso de armado de la prensa de resortes de suspensión MacPherson, se utilizó la soldadura y el proceso de corte de metales, lo que principalmente genera emisiones contaminantes a la atmósfera, siendo el plomo el elemento más peligroso ya que si no se utiliza los elementos de protección personal, puede aumentar el riesgo de cáncer.

El proceso de soldadura es muy peligroso, en la cual se realizó un análisis y se determinó que se tuvo contacto con la soldadura unas 5 horas totales, es por ello que, si se realiza un trabajo largo de soldadura con electrodo revestido, es recomendable prolongarlo en periodos, ya que se puede producir la fatiga, esto puede llevar a errores y a una disminución de la atención, lo que aumenta el riesgo de accidentes.

Normativa de Seguridad

A nivel nacional el Instituto Ecuatoriano de Normalización o INEN, cuenta con diferentes tipos de normativas técnicas, que contribuyen a la seguridad y trabajo. La normativa INEN 1390 expresa que:

- ✓ Los trabajos de soldadura no pueden llevarse a cabo en lugares que tengan materiales inflamables
- ✓ No es permitido cortar o soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, ya que pueden ser peligrosos y generar una reacción. Para realizar estos trabajos, es necesario eliminar completamente estas sustancias previamente.
- ✓ El uso de los equipos de protección personal necesarios para este tipo de tareas es obligatorio.

Sin embargo , la normativa NPR-08 nos recomienda que para soldar con autógena se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ No se deben utilizar tuberías de cobre para transportar este gas, porque se produciría un compuesto altamente explosivo.
- ✓ Los trabajos de soldadura no son autorizados en lugares con materiales inflamables ni cerca de áreas con polvo, vapores o gases explosivos.

- ✓ Emplear vestimenta adecuada que ofrezca protección contra chispas y metal fundido, como prendas con cuello cerrado y petos con botones. Asegurarse de que las mangas estén bien metidas dentro de los guantes o manoplas.

Además, existe algunas advertencias que se debe tener en cuenta al momento de manipular la prensa de resortes de suspensión MacPherson.

- ✓ No colocar correctamente los pasadores tipo uña, podría provocar lesiones graves debido a la liberación repentina de la espiral.
- ✓ Coloque el pasador tipo uña central inferior y los pasadores tipo uña laterales de manera que enganchen por igual.
- ✓ Identifique que los ganchos superiores se encuentren perfectamente alineados.
- ✓ Utilizar siempre protección ocular adecuada.
- ✓ Mantenga los dedos y las manos alejados del área del pasador tipo uña superior en todo momento

Organización y Gestión

Para la elaboración de este proyecto se debe realizar una organización respectiva la cual ayudará a mejorar el orden y facilitará el diseño de la herramienta.

- ✓ Buscar área de trabajo.
- ✓ Adquirir los materiales.
- ✓ Conseguir las herramientas necesarias para el proceso de armado.
- ✓ Trabajar en equipo.
- ✓ Distribuir las partes de trabajo.
- ✓ Poner en marcha el proyecto.

*Tareas Primarias y Tareas Secundarias.***Tabla 15***Ejecución de tareas primarias y secundarias.*

Tareas Primarias	Tareas Secundarias
Diseño de la herramienta en software CAD.	<p>Conseguir una laptop, que cuente con el software de SolidWorks.</p> <p>Contar con un ambiente tranquilo y limpio.</p> <p>Simulación de resistencia de materiales.</p> <p>Buscar un proveedor de materiales.</p>
Elaboración de la estructura metálica.	<p>Adquirir el material de trabajo.</p> <p>Proceso de corte.</p> <p>Soldadura.</p> <p>Pulir el material.</p> <p>Adquirir la herramienta necesaria para el proceso de manufactura</p> <p>Buscar proveedores.</p> <p>Adquirir el material correspondiente.</p>
Elaboración de prensa de resortes de suspensión	<p>Procesos de torno</p> <p>Soldadura</p> <p>Taladrado</p> <p>Proceso de corte</p> <p>Pulir el material</p> <p>Proceso de fondo en la estructura</p> <p>Pintado</p>

Nota. Tabla de tareas a realizarse. Elaborado por, Vargas y Valladarez,2023.

Evaluación de Proveedores de Material

La empresa en la que se consiguió la mayor parte de materiales para la elaboración del proyecto de titulación es DIPAC. Ya que cuenta con gran variedad de productos de acero, siendo necesarios para realizar una herramienta resistente.

Figura 32.

Logo de la empresa Dipac



Nota. Imagen de la empresa, tomada del sitio web DIPAC,2023

Dirección: Ambato entre Ibarra y, Tulcán

Teléfono: (07) 500-6080

Misión: Nos comprometemos a ser líderes en la fabricación y distribución de productos de acero de la más alta calidad. Nuestra misión es proporcionar soluciones de acero innovadoras y confiables que satisfagan las necesidades de nuestros clientes y contribuyan al progreso y desarrollo de las industrias a las que servimos.

Visión: Nuestra visión en DIPAC Productos de Acero es ser reconocidos como el referente indiscutible en la industria del acero a nivel nacional e internacional. Nos esforzamos por ser la elección preferida de nuestros clientes cuando buscan productos de acero de calidad excepcional y soluciones innovadoras.

Figura 33.

Logo del Servicio de torno E.F



Nota. Imagen del logotipo del servicio del torno, tomada por Vargas y Valladarez,2023

Dirección: Av. Pablo palacio y calle Luis cordero

Número de teléfono: 0993611414-072724194

Adquisición de Materiales.**Figura 34.**

Compra de los materiales



Nota. Imagen de la compra de planchas metálicas y pletinas, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 34, se observa que se está realizando la compra de material, con su respectivo proceso de corte y doblado.

Asignar Roles y Responsabilidades.

Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez: Diseño de la herramienta en el software SolidWorks, Contacto de proveedores, proceso de pintura, ejecución de objetivos, problemática, ejecución del proyecto.

Luis Alfonso Valladarez Chamba: Procesos de corte, Proceso de desbaste, soldadura, compra del material, fondeo de la herramienta, ejecución del análisis de muestra, ejecución del proyecto.

Ejecución de las Tareas

Figura 35.

Adquisición de planchas metálicas



Nota. Imagen de la adquisición de planchas metálicas, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 35 se observa las planchas metálicas, que van a ser el soporte de la prensa de resortes, además el corte de las planchas de acero negro de 5mm de espesor para la base superior e inferior de la prensa.

Figura 36.*Proceso de corte*

Nota. Imagen del proceso de corte con oxicorte, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 36, se observa el proceso de corte de la plancha de 3mm de espesor para la base o espaldar de la prensa, con la herramienta denominada oxicorte.

Figura 37.*Proceso de plegado*

Nota. Imagen del proceso de plegado, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 37 se observa el proceso de plegado de la plancha ya cortada para la base superior e inferior de la prensa.

Figura 38.*Construcción de los ejes de transmisión*

Nota. Imagen de la máquina de torno, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 38 se observa la máquina de torno en la que se trabaja para realizar roscas externas, roscas internas en el eje y con ayuda de un buril se procede a la creación del roscado.

Figura 39.*Construcción de la rosca del eje*

Nota. Imagen del proceso de abrir rosca con terraja, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 39, se observa el proceso de la creación de rosca con la herramienta denominada terraja y machuelo de $\frac{1}{2}$ de pulgada.

Figura 40.*Construcción de la contratuerca*

Nota. Imagen de la contratuerca, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 40, se observa la contratuerca, realizada con la ayuda del torno ubicada en la parte inferior de la prensa.

Figura 41.*Elaboración del eslabón*

Nota. Imagen del eslabón finalizado, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 41 se observa la creación del eslabón y con la ayuda del taladro se realizó un agujero con broca de 12 mm.

Figura 42.

Elaboración del pasador cilíndrico superior.



Nota. Imagen de la creación del pasador cilíndrico superior, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 42, se observa la creación del pasador cilíndrico superior, realizado con la máquina de torno, procesos de soldadura y proceso de desbaste.

Figura 43.

Proceso de creación del pasador móvil inferior



Nota. Imagen de la creación del pasador móvil inferior, tomada por Vargas y Valladarez,2023.

En la figura 43, se observa la creación culminada del pasador móvil inferior, listo para ser adaptado, con ayuda de la máquina de torno y soldadura con electrodos 60/11-70/18

Figura 44. *Proceso de desbaste del pasador tipo uña.*

Proceso de desbaste del pasador tipo uña.



Nota. Imagen del proceso de desbaste del pasador tipo uña, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 44, se observa el proceso de desbastado del pasador con la ayuda de una moladora y disco de desbaste marca Norton.

Figura 45.

Culminación de los pasadores tipo uña



Nota. Imagen de los 6 pasadores tipo uña finalizados, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 45, se observa los pasadores tipo uña superiores e inferiores ya concluidos.

Figura 46.*Creación del plato compresor*

Nota. Imagen del plato compresor culminado, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 46, se observa la elaboración terminada del plato compresor, además se desbaste las partes en la que se realizó la soldadura y gracias a la masilla se taparon unos poros.

Figura 47.*Elaboración de la manivela*

Nota. Imagen de la manivela de la prensa resortes, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 47 se observa la creación de la manivela de la prensa, en la cual se utilizó el proceso de soldadura y desbaste

Figura 48.*Proceso de fondeo*

Nota. Imagen del proceso de fondeado, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 48, se observa el proceso de fondeado del plato compresor con ayuda de la pistola cafetera, para que después la pintura tome un mejor agarre.

Figura 49.*Proceso de Pintado*

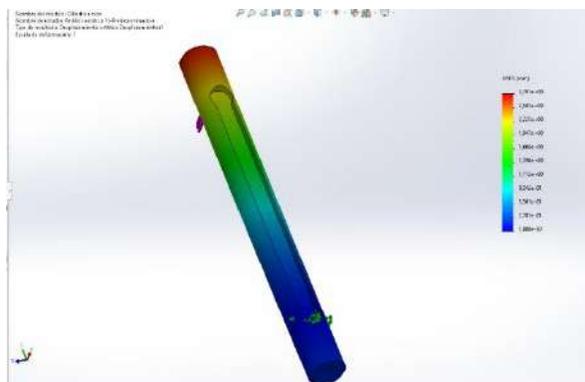
Nota. Imagen del proceso de pintura, tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 49, se observa las bases de la herramienta pintada de color azul marino con la marca azul sintético, realizado con la ayuda de la pistola cafetera y compresor.

Figura 50.*Ensamblaje de la herramienta*

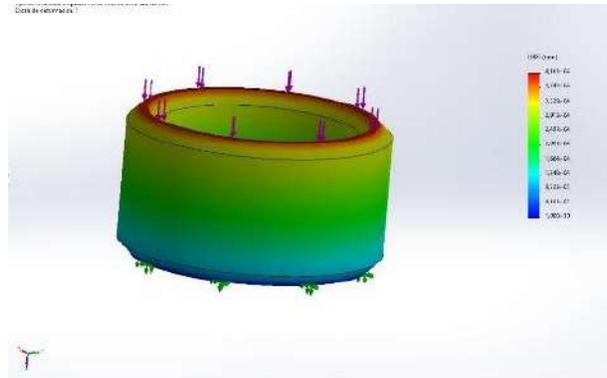
Nota. Imagen del ensamblado de la herramienta tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 50, se observa la herramienta ensamblada y terminada, listo para realizar pruebas de uso.

Evaluación*Análisis Estructural***Figura 51.***Análisis al pasador tipo uña*

Nota. Imagen del análisis estructural tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 51, se observa una deformación cuando se aplica una fuerza de 200kgf, en los 6 pasadores tipo uña, siendo estos los encargados de comprimir el espiral.

Figura 52.*Análisis a la contratuerca inferior*

Nota. Imagen del análisis estructural tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 52, se observa que ya existe una pequeña zona roja en la contratuerca aplicando 200kgf, siendo este la capacidad nominal de la herramienta, siendo la contratuerca encargada de soportar la fuerza aplicada de manera axial.

*Prueba de funcionalidad***Figura 53.***Amortiguador ubicado en la herramienta*

Nota. Imagen de la prensa de resortes de suspensión. Tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 53 se observa la ubicación correcta del amortiguador, teniendo en cuenta que los pasadores estén sujetando de manera correcta el espiral.

Figura 54.

Prueba de funcionamiento de la herramienta



Nota. Imagen de la extracción del amortiguador de la espiral. Tomada por Vargas y Valladarez,2023

En la figura 54 se observa como la herramienta mantiene comprimido el resorte, permitiendo retirar el amortiguador de manera fácil.

Conclusiones

Se concluye que con el trabajo de investigación de la obtención de información bibliográfica de diferentes sitios web, artículos científicos y libros que traten de sistemas de suspensión, permite conocer conceptos y fundamentos teóricos que fueron de gran ayuda para realizar un análisis y así poder sustentar el proyecto de tesis.

Mediante la aplicación de la encuesta se logró obtener información sobre las necesidades de los estudiantes de la carrera de T.S. de Mecánica Automotriz, en la cual se concluye que es necesario implementar otra alternativa o herramienta para la extracción de resortes de suspensión, el cual facilitará el aprendizaje en las prácticas debido que el taller de mecánica automotriz no dispone de otra alternativa segura y ágil.

Las clases de SolidWorks fueron de gran ayuda para el diseño de la prensa, con el cual se simulo el funcionamiento y ver su capacidad aproximada de resistencia, haciendo más viable la construcción con medidas exactas de la herramienta, en la cual se concluye que la prensa será de gran ayuda para los docentes y estudiantes.

Con la culminación de la herramienta e implementada en el taller, se procede a la socialización de la prensa de resortes de suspensión, se dio a conocer el diseño, funcionamiento, uso y la importancia de la prensa en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz.

Recomendaciones

Se recomienda tener en el taller de mecánica automotriz una estantería bibliográfica la cual contenga información necesaria para conocer el manejo no solo de la prensa que se ha realizado, también del correcto uso a las diferentes herramientas de sean considerables de riesgo para los estudiantes de la I.T. Mecánica Automotriz.

Se debe considerar realizar encuestas fuera del instituto, en este caso en las diferentes mecánicas que existen en la ciudad de Loja, ya que de esta forma se obtendrá información precisa que permita la realización del proyecto de tesis.

Se debería considerar seguir con las clases de SolidWorks en más ciclos de Mecánica Automotriz para así continuar con el proceso de enseñanza para el uso y aprendizaje de más software CAD para que los estudiantes de Mecánica Automotriz tengan la capacidad de crear y simular diferentes herramientas que puedan ayudar al desarrollo de las clases.

Es necesaria la socialización con personal calificado sobre el uso y funcionamiento de la prensa, esto con el fin de que los docentes impartan a los estudiantes el uso correcto de la herramienta y así mismo puedan prolongar la vida útil de la prensa.

Bibliografía

- Aguilar, D., y Cortez, G. (2017). “*DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA NEUMÁTICA ORIENTADA AL CAMBIO DE AMORTIGUADORES CON ESPIRALES PARA EL TALLER DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE LA ESPOCH*”. Riobamba: Proyectos Tecnicos.
- Astudillo, A. (2011). *Dimensionamiento y construcción de una prensa mecánica para montaje y desmontaje de resortes de suspensión de vehículos tipo sedan hasta 2200 c.c.* Escuela Politecnica Nacional, Quito. Recuperado el 19 de 05 de 2023, de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3880>
- Garcia, J. (2022). Análisis de los accidentes relacionados con el uso de compresores de resortes caseros en labores de mantenimiento de suspensión en la ciudad de Loja. *Revista de Ingeniería Automotriz*, 45-56.
- Hernandez, M., y Eneida, C. (2012). *Lógica de investigación y construcción del texto científico*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo . (Diciembre de 2016). Criterios ergonómicos y de seguridad para su selección. *Herramientas manuales*, 36-46. Obtenido de Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Herramientas+manuales.pdf/22e23d1f-4f32-4d29-80c5-718ad99f56e9>
- KEMPPÍ. (2023). *EXPLICACIÓN DETALLADA DEL PROCESO DE SOLDADURA*. Obtenido de explicación detallada del proceso de soldadura: <https://www.kemppi.com/es-ES/asistencia/fundamentos-de-soldadura/que-es-la-soldadura/>

La gran tienda del Mecanico. (2018). *COMPRESOR DE ESPIRALES DE AMORTIGUADOR*.

Obtenido de: <https://www.lagrantiendadelmecanico.com/compresor-de-espirales-2/>

Lohmar, D. (2007). *El método fenomenológico de la intuición de las esencias y su concreción como variación eidética*.

NSH. (23 de 05 de 2023). *No solo herramientas*. Obtenido de:

<https://nosoloherramientas.es/tipos-de-rodamientos/>

Pascual, U. (2006). *Construcción de estructuras Metálicas*. Alicante: Club Universitario.

Obtenido de:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=yid=t8PnCcAAQBAJ&oi=fnd&ypg=PP1&ydq=Construccion+de+estructuras+Metalicas++&yots=yreL6xSIUc&sig=eu1bbIGgDE1WaqktiGmkDI21DgA#v=onepage&q=Construccion%20de%20estructuras%20Metalicas&yf=false>

Reting Finders. (2023). *Suspensión Macpherson*. Obtenido de Suspensión Macpherson:

<https://rentingfinders.com/glosario/sistema-suspension-macpherson/>

Ripoll Camús, J. (2013). *CÁLCULO DE RESORTES HELICOIDALES DE COMPRESION*.

CÁLCULO DE RESORTES HELICOIDALES DE COMPRESION. Universidad Politécnica De Cartagena, Cartagena.

Rodríguez, H. (22 de 05 de 2023). *Tornillos de Potencia*. Obtenido de Tornillos de Potencia:

<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn131.html>

Rodriguez, S., y Ramirez, F. (1981). Rodamientos. En R. Rodriguez, y F. Ramirez, *Montar y desmontar rodamientos* (pp. 8-19). Bogota: Sena.

Stout, M. (19 de 05 de 2023). *Puro Motores*. Obtenido de Puro Motores:

<https://www.puromotores.com/13083039/como-usar-un-compresor-de-resorte>

Ventos . (03 de 05 de 2023). Obtenido de <https://www.ventos.site/aprender/>

Anexos

Certificación de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera, emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.

Figura 55.

Certificado de aprobación



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 873 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ta). VARGAS ORDÓÑEZ JHONATAN HERNESTO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSIÓN MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL 2023- SEPTIEMBRE 2023**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) nullo ROBERTH JAVIER CASTILLO CHAVEZ.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL ISTS



Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web: www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificado de aprobación, tomada por, Vargas,2023

Figura 56.

Certificado de aprobación



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO**
Avanzando hacia el futuro

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 941 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). VALLADAREZ CHAMBA LUIS ALFONSO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRESNA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSIÓN MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL 2023-SEPTIEMBRE 2023**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) null ROBERTH JAVIER CASTILLO CHAVEZ.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
VICERRECTORADO
SUDAMERICANO

Matriz: Miguel Ríofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web: www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificado de aprobación, tomada por, Valladarez,2023.

Certificado de la implementación del proyecto

Figura 57.

Certificado de implementación del proyecto



Loja, 04 de octubre 2023

El suscrito Ing. Eddy Xavier Santín Torres, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.**

C E R T I F I C A:

Que los Sres. **VALLADAREZ CHAMBA LUIS ALFONSO** y **VARGAS ORDOÑEZ JHONATAN HERNESTO**, con cédulas de identidad Nro.1900730829 y Nro. 1104876378, respectivamente, han realizado la entrega de una **PRENSA DE RESORTES DE SUSPENSION MANUAL**, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSION MACPHERSON MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE CAD PARA EL LABORATORIO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023."** Para tal efecto el Ing. Eddy X. Santín T. da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.



Ing. Eddy X. Santín T.
**Responsable de recibir el
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**



Ing. Eddy X. Santín T.
**Responsable de experimentación del
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**

Nota. Certificado de implementación de proyecto. Tomada por, Valladarez y Vargas,2023

Certificado del CIS.

Figura 58.

Certificado del CIS





CERTIF. N°. 023-NN-ISTS-2023
Loja, 31 de octubre de 2023

El suscrito, Lic. Nadine Alejandra Narvóez Tapia, DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO", a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado ABSTRACT del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores VALLADAREZ CHAMBA LUIS ALFONSO y VARGAS ORDÓÑEZ JHONATAN HERNESTO estudiantes en proceso de titulación Abril - Noviembre 2023 de la carrera de MECÁNICA AUTOMOTRIZ, está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la impresión y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.



Lic. Nadine Narvóez
31 OCT 2023 *English is a piece of cake.*
EFL TEACHER

Lic. Nadine Alejandra Narvóez Tapia
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

Matriz: Miguel Riofrío 156-26 entre Sucre y Bolívar
www.tecnologicosudamericano.edu.ec / itsj.loja@tecnologicosudamericano.edu.ec

Cronograma

Tabla 16

Cronograma de Actividades

Nº	ACTIVIDADES	MESES																												
		ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Orientación en las líneas de investigación	X																												
2	Refuerzo a las líneas de investigación		X																											
3	Identificación del problema			X																										
4	Planteamiento del tema				X																									
5	Elaboración de justificación					X																								
6	Planteamiento de objetivos						X																							
7	Elaboración del marco institucional							X	X																					
8	Elaboración del marco teórico								X																					
9	Elaboración del diseño metodológico									X																				
10	Determinación de la muestra, recursos y bibliografía										X																			
11	Presentación del anteproyecto											X																		
12	Diseño de encuestas y/o entrevistas												X																	
13	Aplicación de encuestas y/o entrevistas													X																
14	Tabulación y elaboración de gráfica														X	X														
15	Recopilar información															X	X													
16	Análisis de encuestas																X	X												
17	Diseño y construcción																	X	X											
18	Fomentar en el estudio la adquisición y uso de equipos																			X	X	X								
19	Elaboración de conclusiones y recomendaciones																											X		
20	Revisión integral del proyecto																												X	
21	Entrega de borradores																													X
																														X

Nota: Cronograma de actividades a realizar durante el periodo extraordinario. Elaborado por Valladarez y Vargas, periodo abril – septiembre 2023.

Presupuesto

Tabla 17

Presupuesto a utilizar

PRESUPUESTO A UTILIZAR			
Recursos humanos			
Luis Alfonso Valladares Chamba			
Jhonatan Hernesto Vargas Ordoñez			
Recursos materiales			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Estructura base.	1	50\$	50\$
Base superior e inferior metálica	2	50\$	100\$
Eje de transmisión	3	30\$	90\$
Pasador tipo uña	6	10\$	60\$
Plato compresor	1	25\$	25\$
Eslabón	2	10\$	20\$
Pasador móvil inferior	2	10\$	20\$
Pasador cilíndrico superior	2	10\$	20\$
Seguro tipo T	2	12\$	24\$
Pasador circular	2	12\$	24\$
Manivela	1	20\$	20\$
Disco de corte (Norton)	4	2\$	8\$
Disco desbaste (Norton)	4	3\$	12\$
Brocas	5	3\$	9\$
Pernos (Acerados)	20	1\$	25\$
Tuerca	20	5\$	20\$
Electro 60/11	2lbs	2\$	4\$
Pintura (sintético azul)	3	10\$	30\$
Diluyente (Laca)	1GL	8\$	8\$
Fondo	1	10\$	10\$
Diluyente	1ltrs	2\$	2\$
Lija	4	1\$	4\$
Copias	160	0,8\$	12,80\$
Prospectos	3	30	90
Total			707\$

Nota: Presupuesto que se requiere para la elaboración de este proyecto. Elaborado por Valladarez y Vargas, 2023.

Modelo de encuesta

Encuesta de titulación con el tema DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA MANUAL PARA RESORTES DE SUSPENSIÓN MACPHERSON, para conocer el nivel de factibilidad al momento de implementarlo dentro de los laboratorios de Mecánica Automotriz.

Sr(a). Los datos obtenidos en la presente encuesta serán de suma importancia para el desarrollo del proyecto de Titulación, se solicita responder de la manera más sincera y honesta posible.

1. ¿Conoce para que sirve la herramienta prensa de resortes de suspensión MacPherson?

Si ()

No ()

2. ¿Cuáles de las siguientes unidades son el tipo de prensa de resortes que ha utilizado para desmontar un amortiguador de un sistema McPherson?

Prensa de espiral de gancho convencional ()



Prensa hidráulica ()



Prensa mecánica manual ()



3. ¿Conoce usted alguna otra opción de prensa que sirva para extraer resortes de amortiguadores?

Si () No ()

Ha sufrido retrasos en el tiempo de desarrollo de prácticas de sistemas de suspensión debido a la falta de equipo para la práctica

Si () No ()

4. ¿Usted conoce los riesgos laborales que puede provocar el no realizar el correcto proceso de desmontaje de resortes?

Si () No ()

5. ¿Usted ha observado accidentes con una prensa de resortes de suspensión de ganchos convencional?

Si () No ()

En caso que su respuesta sea si, indique el nivel de gravedad que usted considera que fue el accidente en términos de salud del accidentado.

Alto ()

Medio ()

Bajo ()

6. ¿Cree usted que al fabricar una prensa de resortes permitirá desarrollar trabajos rápidos y seguros agilizando los procesos de enseñanza y tiempos en el desarrollo de actividades prácticas?

Si () No ()

7. ¿Qué características considera imprescindibles para la fabricación de una prensa de resortes?

- Seguridad ()
- Facilidad de uso ()
- Manual de usuario ()
- Materiales resistentes ()
- Adaptable a cualquier tipo de suspensión MacPherson ()

8. ¿Cree usted necesario la capacitación para el uso de una prensa para resortes de suspensión fija?

Si () No ()

9. ¿Usted cree que los laboratorios de mecánica automotriz, cuenta con todas las herramientas necesarias para las actividades designadas?

Si () No ()

10. ¿Qué tan factible considera que se implemente un nuevo equipo de extracción de resortes en los laboratorios del ISTS con accionamiento mecánico que permita realizar prácticas con variedad de equipos y procesos?

Alto ()

Medio ()

Bajo ()

Evidencia Fotográfica

Figura 59.

Encuesta a estudiantes del ISTS



Nota. Encuestas realizadas a estudiantes de Mecánica Automotriz. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 60.

Aplicación de Encuestas



Nota. Encuestas realizadas a estudiantes de Mecánica Automotriz. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 61.

Aplicación de fondo



Nota. Proceso de fondeo de la estructura metálica. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 62.

Proceso de soldadura



Nota. Proceso de soldadura en la base superior de la herramienta. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 63.

Proceso de desbaste



Nota. Proceso de desbaste en la base superior e inferior de la herramienta. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 64.

Herramientas utilizadas en la elaboración de la herramienta

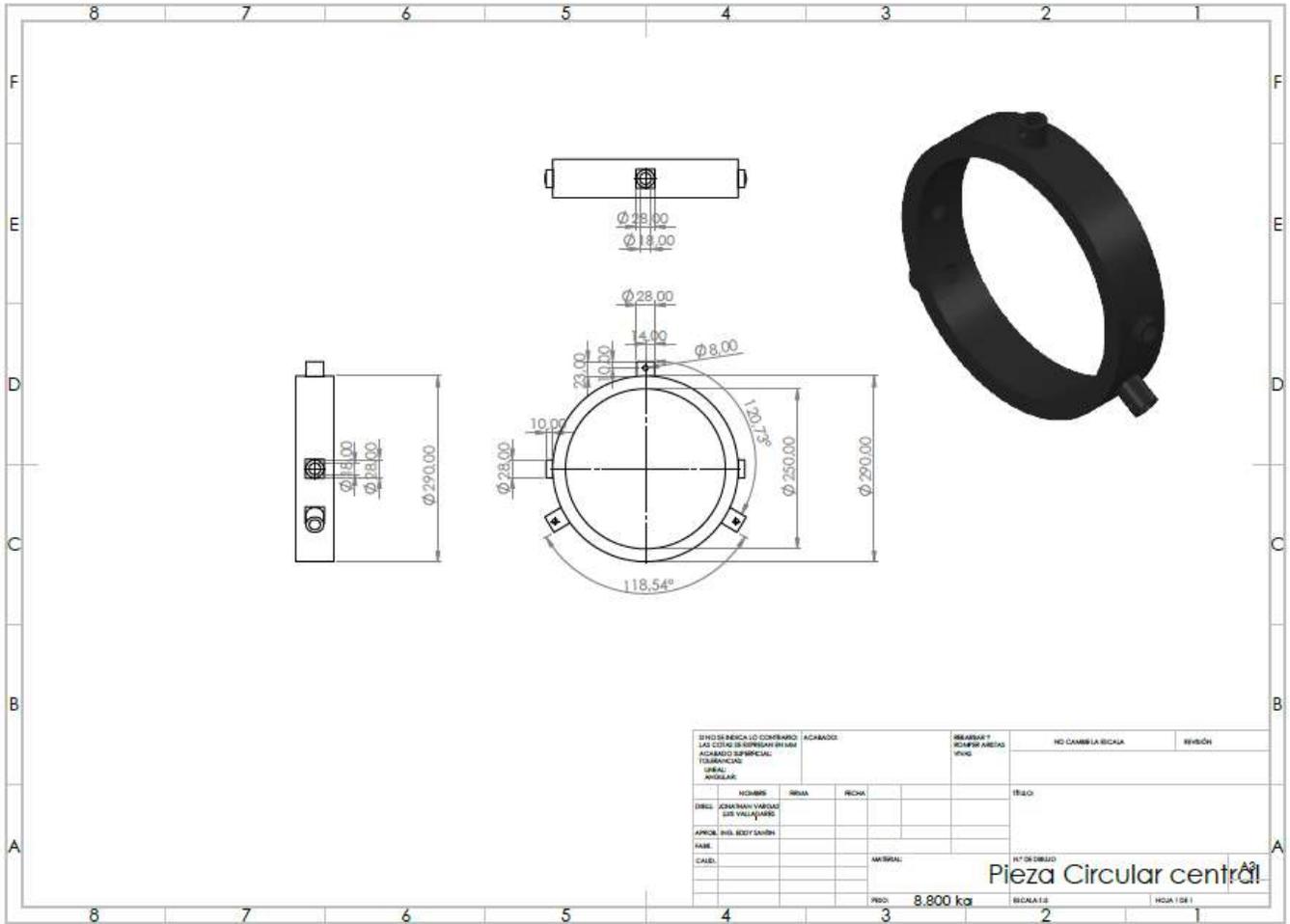


Nota. Herramienta utilizada para el proceso de soldadura y desbaste. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Planos

Figura 65.

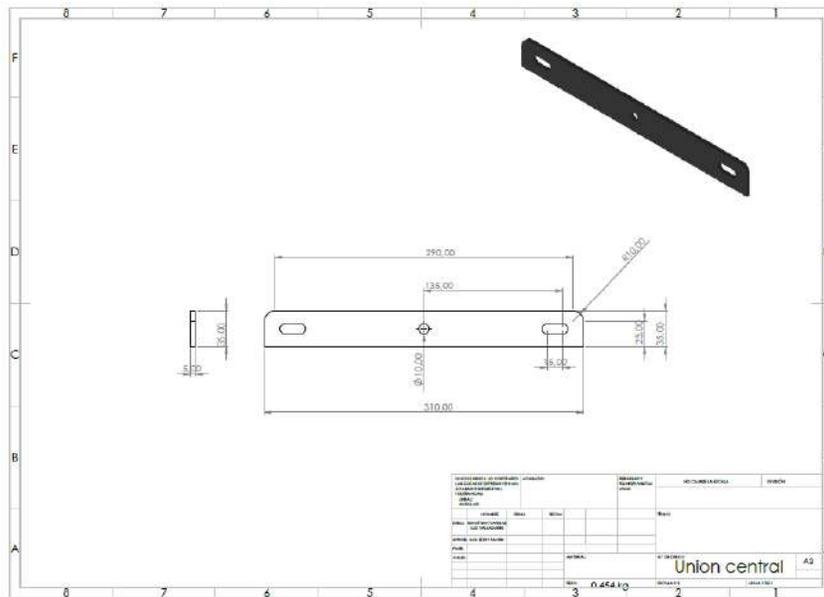
Diseño del plato compresor



Nota. Diseños de las piezas de la prensa de resortes de suspensión. Elaborado por, Valladarez y Vargas, 2023

Figura 72.

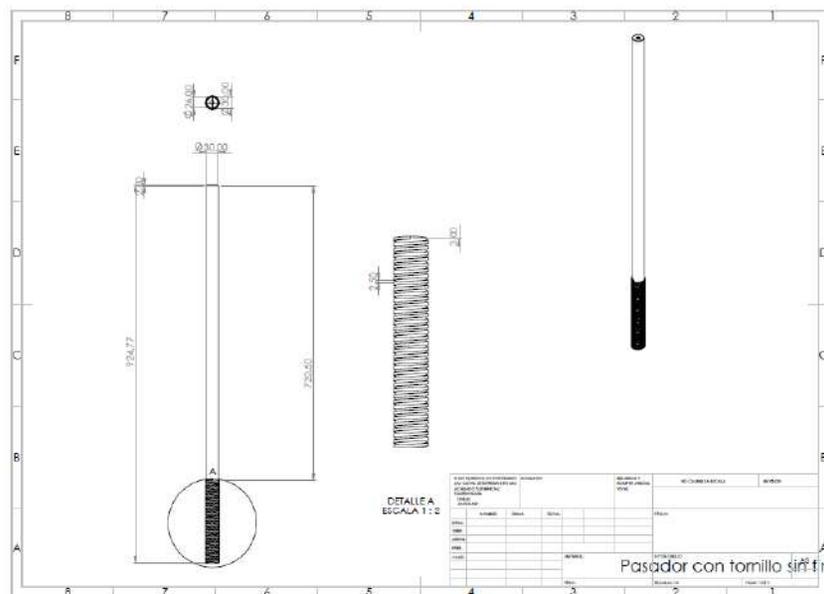
Diseño de la pletina



Nota. Diseños de las piezas de la prensa de resortes de suspensión. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 73

Diseño del eje lateral



Nota. Diseños de las piezas de la prensa de resortes de suspensión. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Manual

Figura 76.

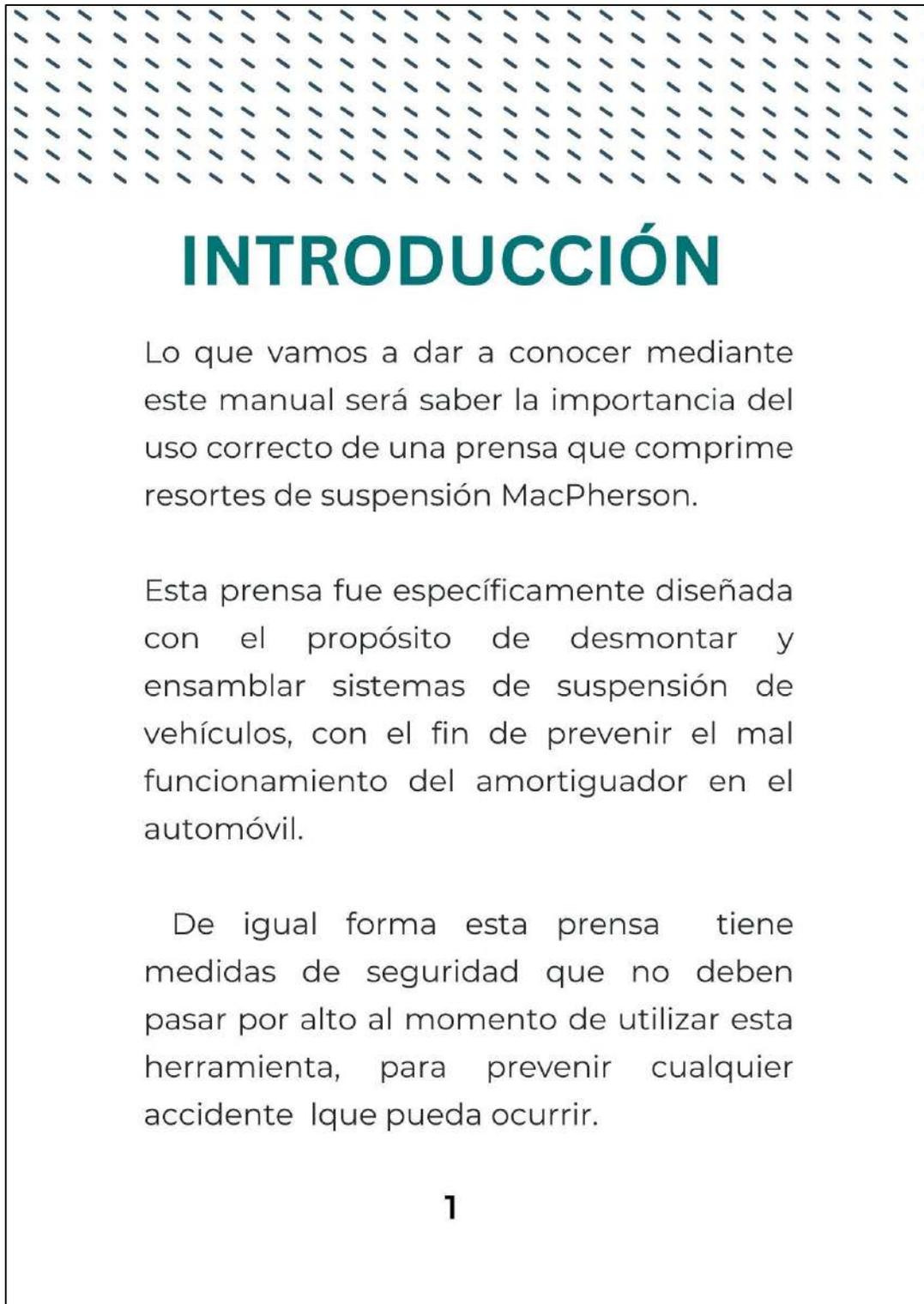
Manual de usuario



Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 77.

Introducción del manual



Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 78.

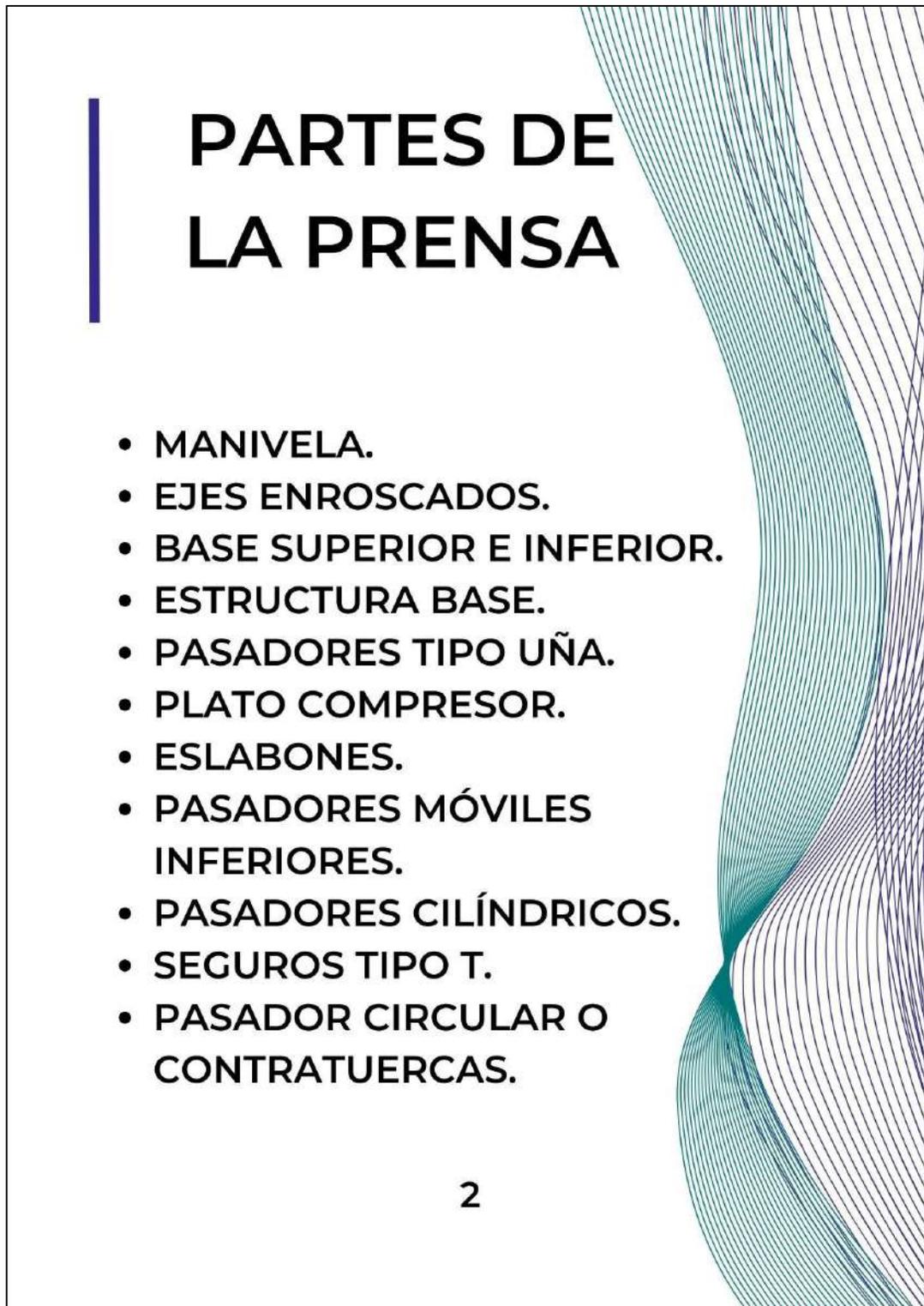
Manual, índice de contenidos

Índice de contenidos	
Breve Introducción	01
Partes de la prensa	02
Partes de la prensa	03
Herramientas necesarias para su funcionamiento.	04
Uso correcto de la prensa	05
Uso correcto de la prensa	06
Uso correcto de la prensa	07
Uso correcto de la prensa	08
Uso correcto de la prensa	09
Seguridad	10

Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 79.

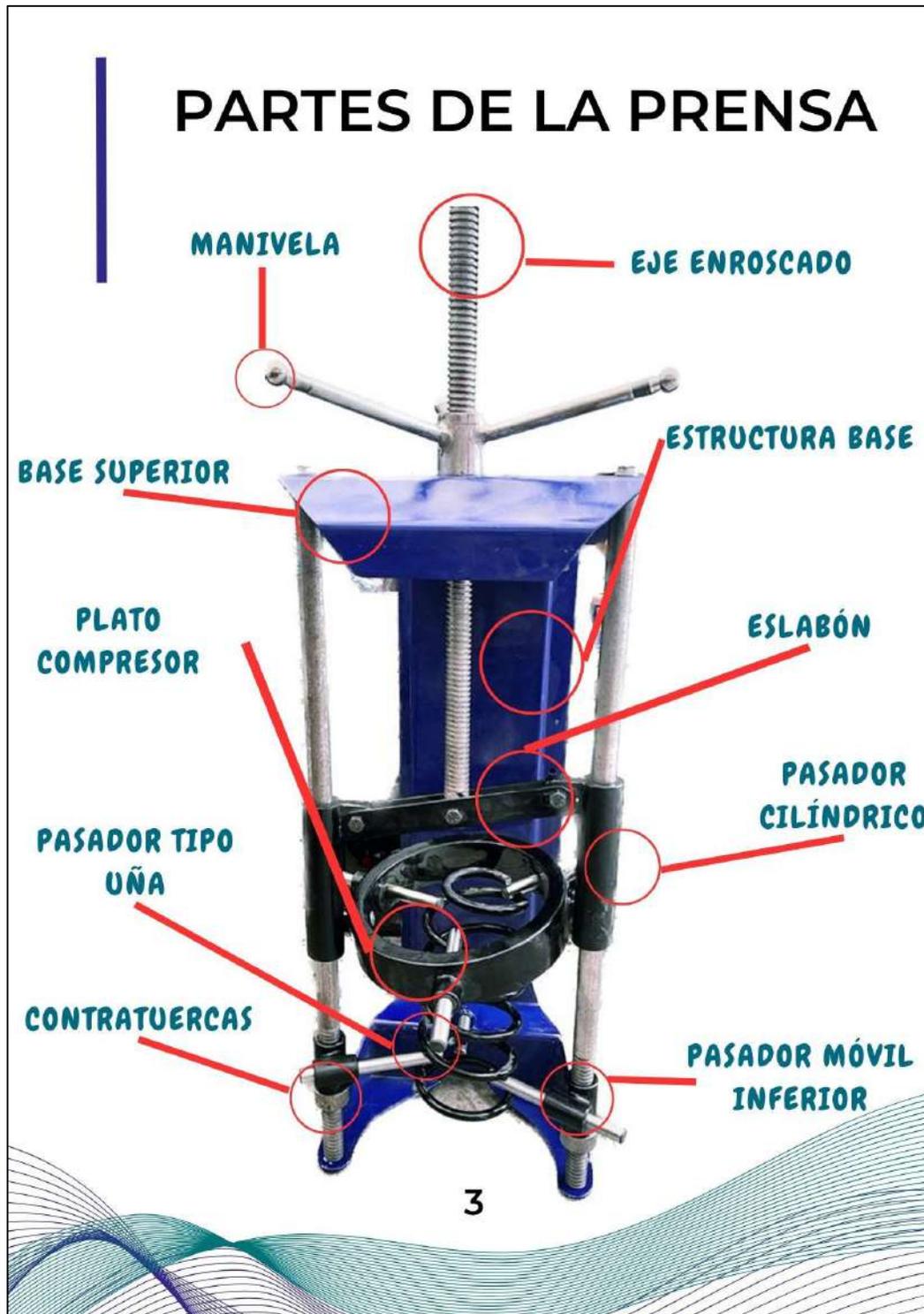
Manual, Partes de la prensa



Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 80.

Manual, partes de la prensa II



Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 81.

Manual, herramientas necesarias

**HERRAMIENTAS
NECESARIAS PARA SU
FUNCIONAMIENTO**

PISTOLA DE IMPACTO.



DADOS 17, 19, 21.



LLAVES 17, 19, 21.



4

Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023

Figura 82.

Manual, uso correcto

USO CORRECTO DE LA PRENSA.

Para el uso correcto de la prensa se debe de tomar en cuenta las medidas de seguridad y protección personal, el operario deberá usar:

- Guantes de protección.
- Gafas oculares.
- Zapatos de protección, de preferencia punta de acero.



5

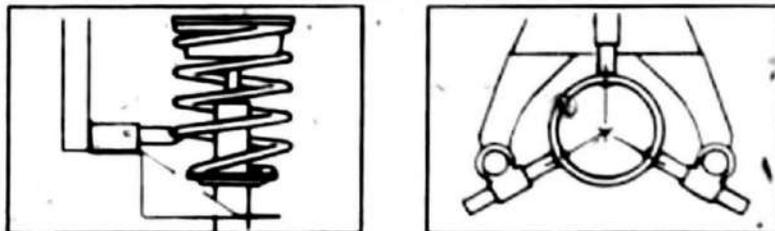
Figura 83.

Manual, uso correcto II

USO CORRECTO DE LA PRENSA.

:

- Primero coloque el pasador tipo uña central inferior en el collarín mas bajo del resorte del amortiguador, así mismo enganche todo los pasadores inferiores por igual.



6

Figura 84.

Manual, uso correcto III

- Alinee el amortiguador ajustando los pasadores tipo uña inferiores izquierdo y derecho, cuando esté correctamente alineado, el resorte quedará paralelo a los ejes enroscados.

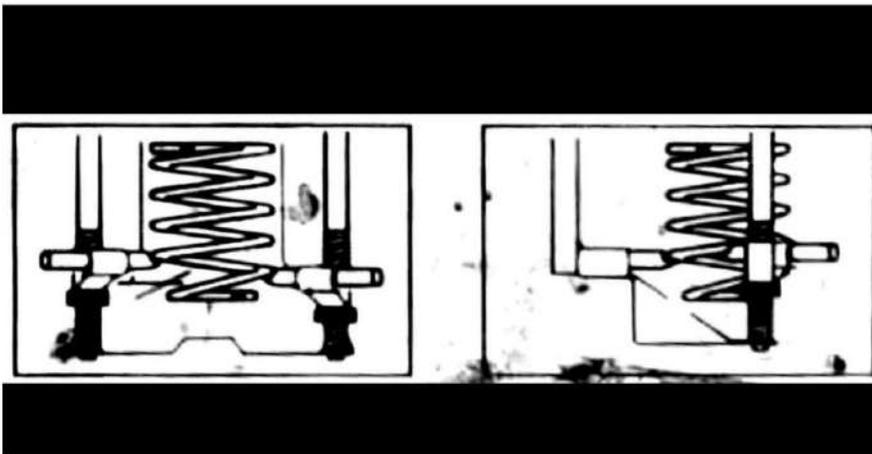


Figura 85.

Manual, uso correcto IV

- Identifique el tipo de amortiguador al que está reparando y coloque los tres pasadores tipo uña superiores como se muestra a continuación.

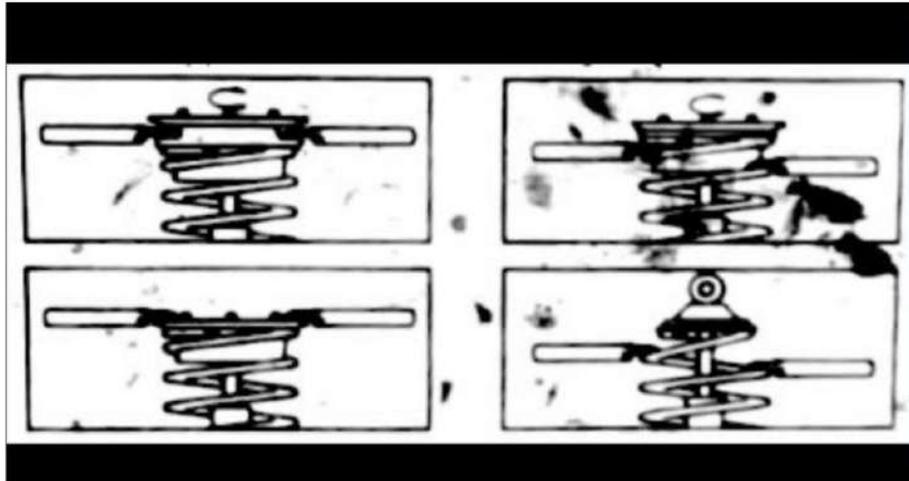


Figura 86.

Manual, uso correcto V

- Los tres pasadores tipo uña superiores deben estar igualmente extendidos. Fije el puntal al muelle con la abrazadera.

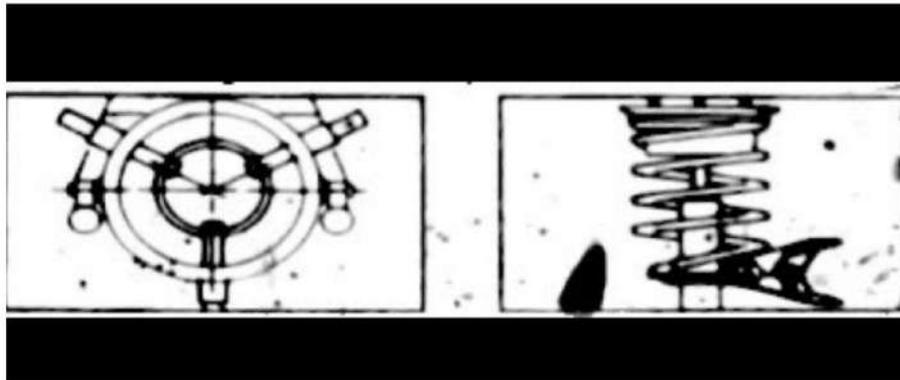


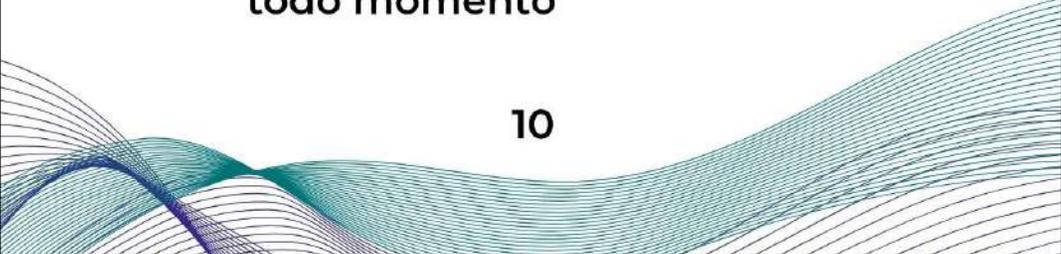
Figura 87.

Manual, Seguridad

SEGURIDAD

- No colocar correctamente los pasadores tipo uña, podría provocar lesiones graves debido a la liberación repentina de la espiral.
- Coloque el pasador tipo uña central inferior y los pasadores tipo uña laterales de manera que enganchen por igual.
- Identifique que los ganchos superiores se encuentren perfectamente alineados.
- Utilizar siempre protección ocular adecuada.
- Mantenga los dedos y las manos alejados del área del pasador tipo uña superior en todo momento

10



Nota. Manual didáctico para el usuario. Elaborado por, Valladarez y Vargas,2023