

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SUDAMERICANO



CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA DOBLADORA DE LÁMINAS MEDIANTE EL ANÁLISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACIÓN INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023

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

AUTOR:

Atariguana Moncayo Christian Xavier

DIRECTOR:

Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

Loja, octubre 2023

Certificación del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera

Ing.

Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

Director de Investigación

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado, “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA DOBLADORA DE LÁMINAS MEDIANTE EL ANÁLISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACIÓN INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023”el mismo que cumple con lo establecido por el instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizo presentación en el tribunal al respectivo.

Loja, 10 de noviembre del 2023

Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

Autoría

Christian Xavier Atariguana con cedula de identidad 1900696244, estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la carrera de mecánica automotriz, libre y voluntariamente declaramos que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA DOBLADORA DE LÁMINAS MEDIANTE EL ANÁLISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACIÓN INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023”, Nos corresponde exclusivamente y la propiedad intelectual de la misma pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano

.....
Christian Xavier Atariguana Moncayo

C.I.: 1900696244

Dedicatoria

Este proyecto de grado está dedicado:

A mis padres Jaime Atariguana y Yadir Moncayo, quienes me han brindado amor incondicional, apoyo inquebrantable y sabios consejos a lo largo de esta travesía, les dedico este logro. Ustedes han sido mi faro en los momentos oscuros y mi inspiración en los momentos de duda. Gracias por su sacrificio y por creer en mí incluso cuando yo dudaba de mí mismo.

A mis queridos hermanos, quienes han sido mis compañeros de risas, de lágrimas y de innumerables momentos especiales, les dedico este logro. Su cariño, amistad y complicidad han iluminado mi camino y me han recordado que siempre tengo un lugar seguro en sus corazones.

A mi familia, que siempre ha estado ahí para celebrar mis triunfos y apoyarme en los desafíos, les dedico este logro. Su amor y aliento son mi motor y mi razón para seguir adelante, buscando siempre dar lo mejor de mí.

A mis amigos, quienes han sido pilares fundamentales en mi vida, brindándome apoyo, inspiración y momentos inolvidables, les dedico este logro. Su amistad ha enriquecido mi vida de formas que no puedo expresar con palabras y ha sido un impulso esencial en esta travesía académica.

Christian Xavier Atariguana Moncayo

Agradecimiento

A Jesús, fuente de sabiduría y guía en cada paso de mi vida, por concederme la fortaleza, la paciencia y la perseverancia para completar esta etapa académica. Su amor y bendiciones han sido mi motor y mi inspiración en todo momento.

Al honorable Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en la apasionante carrera de Mecánica Automotriz. Agradezco profundamente a cada miembro de la entidad educativa y ex docentes: Cristian Puentestar, José Luis Auquilla, Jorge Ramon y Christian Zhagñay, que ha contribuido a mi crecimiento y desarrollo profesional.

A mi respetado director de tesis, Ing. Ángel Santiago Diaz Vivanco, por su orientación experta, su paciencia y su dedicación a lo largo de este proceso. Sus enseñanzas han sido invaluable para la culminación exitosa de este trabajo y para mi desarrollo como profesional.

Al cuerpo de docentes de la carrera de Mecánica Automotriz, por su labor pedagógica y sus valiosos conocimientos que han enriquecido mi formación académica. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi camino, y les estoy agradecido por su enseñanza y orientación.

Christian Xavier Atariguana Moncayo

Acta de Cesión de Derechos

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE 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:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Christian Xavier Atariguana Moncayo, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. -Christian Xavier Atariguana Moncayo, realizó la Investigación titulada “Diseño y construcción de una dobladora de láminas mediante el análisis en software CAD y manufacturación industrial para el laboratorio de soldadura de la tecnología superior de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo académico abril - septiembre 2023”; para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Ángel Santiago Díaz Vivanco, Mgs en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Christian Xavier Atariguana Moncayo como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “ Diseño y construcción de una dobladora de láminas mediante el análisis en software CAD y manufacturación industrial para el laboratorio

de soldadura de la tecnología superior de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo académico abril - septiembre 2023” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o dela comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de abril del año 2023.

.....

Ing. Ángel S. Díaz V, Mgs.

C.I.: 1104563166

.....

Christian X. Atariguana M.

C.I.: 1900696244

Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Loja, 10 de noviembre del 2023

Nombres: Christian Xavier

Apellidos: Atariguana Moncayo

Cédula de Identidad: 1900696244

Carrera: Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación:

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: “diseño y construcción de una dobladora de láminas mediante el análisis en software CAD y manufacturación industrial para el laboratorio de soldadura de la tecnología superior de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo académico abril - septiembre 2023”

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

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, nicopiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo 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 normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

Firma:

Christian X. Atariguana M.
C.I. 190069624

Índice de Contenidos

Certificación del Director del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera	I
Autoría	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Acta de Cesión de Derechos	V
Declaración Juramentada de Autoría de la Investigación	VII
Índice de Contenidos.....	2
Índice de Figuras.....	5
Índice de Tablas	9
Resumen.....	10
Abstract	11
Problema	12
Determinación del Tema.....	15
Justificación	16
Objetivos	18
Objetivo General.	18
Objetivos Específicos.....	18
Marco Teórico.....	19
Marco Institucional	19
Modelo Educativo	22
Marco Conceptual	24

Dobladora de Láminas.....	24
Beneficios y Aplicaciones de las Dobladoras de Láminas en la Fabricación	25
Tipos de Material Utilizados en la Fabricación de Láminas (Acero, Aluminio, Cobre etc.)	25
Tipos de Doblado de Láminas.....	26
Tipos de Dobladoras de Láminas	26
Selección de Materiales y Técnicas de Fabricación para los Componentes de la Dobladora	27
SolidWorks para Diseño Mecánico.....	28
Normas de Seguridad en Técnicas de Soldadura	28
Métodos de Investigación	30
Método Fenomenológico.....	30
Método Hermenéutico.....	30
Método Practico Proyectual	31
Técnicas de Investigación	31
Búsqueda Bibliográfica	31
La Encuesta	31
Determinación del Universo y de la Muestra.....	33
Determinación del Universo.....	33
Determinación de la Muestra.....	33
Nivel de Confianza.....	33
Formula de la Muestra.....	33

Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos.....	35
Propuesta Practica de Acción.....	49
Introducción a la Propuesta.....	49
Diseño de Dobladora de Laminas	50
Bocetos de Dobladora de Laminas.....	50
Diseño de la Base Principal de la Dobladora Mediante CAD	52
Diseño de la Base Móvil de la Dobladora Mediante CAD	54
Diseño de la Base Principal de la Dobladora Mediante CAD	56
Diseño de la Estructura de la Dobladora Mediante CAD	57
Análisis Estructural de la Dobladora de Laminas	59
Costos de Dobladora de Laminas.....	63
Evaluación de la Dobladora de Laminas.....	71
Socialización e Implementación.....	72
Conclusiones.....	74
Recomendaciones	75
Bibliografía	76
Anexos	79
Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de fin de Carrera, Emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS	79
Certificado o Autorización para la Ejecución de la Investigación de la Empresa Pública, Privada o del ISTS en la que se va a Ejecutar.....	80
Certificado de la Implementación del Proyecto	81

Certificado de Aprobación de Abstract.....	82
Formato de Declaración Juramentada de Autoría de Investigación.....	83
Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de investigación de fin de carrera	84
Cronograma.....	85
Presupuesto	86
Modelo de encuesta.....	87
Evidencias Fotográficas	90

Índice de Figuras

Figura 1 Logotipo del instituto superior tecnológico sudamericano	19
Figura 2 Imagen del modelo educativo del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.....	23
Figura 3 Maquina dobladora de láminas.....	24
Figura 4 Pregunta 1	35
Figura 5 Pregunta 2.....	36
Figura 6 Pregunta 3.....	38
Figura 7 Pregunta 4.....	39
Figura 8 Pregunta 5.....	40
Figura 9 Pregunta 6.....	42
Figura 10 Pregunta 7.....	43
Figura 11 Pregunta 8.....	45
Figura 12 Pregunta 9.....	46
Figura 13 Pregunta 10.....	47
Figura 14 Boceto elaborado a mano	51
Figura 15 Software CAD	51
Figura 16 Boceto de la base principal de la dobladora	52
Figura 17 Plano de la base principal.....	53
Figura 18 Extrusión de la viga dobladora.....	54
Figura 19 Estructura de la base móvil	54
Figura 20 Plano de la base móvil.....	55
Figura 21 Plano de la base fija.....	56
Figura 22 Palanca.....	56

Figura 23 Plano de la estructura que soporta la dobladora	57
Figura 24 Explosión de la estructura	58
Figura 25 Diseño final de la dobladora.....	58
Figura 26 Elección del material.....	59
Figura 27 Elección de la geometría fija	60
Figura 28 Elección de la carga.....	61
Figura 29 Elección de la carga.....	62
Figura 30 Rediseño de la base fija	62
Figura 31 Herramientas para la dobladora de laminas	64
Figura 32 Fabricación de las bases fijas y móviles.....	65
Figura 33 Perforación de las guías de la dobladora	66
Figura 34 Aplicación de soldadura en los puntos de la dobladora	67
Figura 35 Herramientas utilizadas para la dobladora de laminas	67
Figura 36 Verificación del estado de la unión de bases	68
Figura 37 Verificación de la planicidad de las bases	69
Figura 38 Pintado de la dobladora	69
Figura 39 Ensamble total de la dobladora de laminas	70

Figura 40 Armado de la dobladora.....	70
Figura 41 Prueba de doblez.....	71
Figura 42 Lamina doblada.....	72
Figura 43 Lamina doblada	91
Figura 44 Certificado de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera.....	91
Figura 45 Certificado de ejecución del proyecto de investigación del ISTS.....	92
Figura 46 Certificado de aprobación al director de carrera de la T.S.M.A	81
Figura 47 Certificado de aprobación de abstract CIS-ISTS	82
Figura 48 Declaración juramentada de ISTS.....	83
Figura 49 Acta de cesión de derechos ISTS	84
Figura 50 Recorte de angulo y orificios.....	90
Figura 51 Recorte de ángulo y orificios.....	90
Figura 52 Verificación para alinear los componentes	91
Figura 53 Pintado de la dobladora y acabado	92
Figura 54 Prueba de doblado	92

Índice de Tablas

Tabla 1 Pregunta 1	35
Tabla 2 Pregunta 2	36
Tabla 3 Pregunta 3	37
Tabla 4 Pregunta 4	39
Tabla 5 Pregunta 5	40
Tabla 6 Pregunta 6	41
Tabla 7 Pregunta 7	43
Tabla 8 Pregunta 8	44
Tabla 9 Pregunta 9	46
Tabla 10 Pregunta 10	47
Tabla 11 Costos de materiales para construcción	63
Tabla 12 Cronograma de actividades para cumplimiento del trabajo de carrera	85

Resumen

La tesis se enfoca en el problema de la falta de una dobladora de láminas en el Laboratorio de Soldadura de los estudiantes de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS), lo cual limita su formación práctica. El tema abordado es el diseño y construcción de una dobladora de láminas mediante análisis en software CAD y manufactura industrial para el laboratorio mencionado. Las palabras clave son: dobladora de láminas, software CAD, manufactura, laboratorio, formación práctica.

Los objetivos planteados fueron diseñar e implementar la dobladora de láminas para el laboratorio a través de la aplicación de técnicas de diseño y construcción. Esto con el propósito de mejorar la capacidad de formación práctica de los estudiantes y fortalecer su preparación. Los objetivos se cumplieron mediante la recopilación bibliográfica, aplicación de encuestas, diseño en CAD, análisis estructural, construcción y evaluación de la dobladora.

La propuesta de acción consistió en el diseño y construcción de la dobladora de láminas siguiendo la metodología Design Thinking. El aporte profesional fue la implementación de un nuevo equipo tecnológico en el laboratorio, que permite a los estudiantes adquirir habilidades prácticas en el manejo de esta herramienta clave para la industria de la soldadura.

En conclusión, el proyecto permitió implementar con éxito la dobladora de láminas en el laboratorio, luego de un adecuado proceso de diseño, simulación, construcción y evaluación. Se recomienda incentivar proyectos similares que permitan mejorar el equipamiento de los laboratorios con fines educativos.

Abstract

The thesis focuses on solving the problem of the lack of a sheet bender in the Welding Laboratory of the Automotive Mechanic career of students of the Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS), which limits their practical experience. The main objective is to design and build a sheet bender using CAD software and industrial manufacturing techniques in this lab. Keywords include sheet bender, CAD software, manufacturing, laboratory, and hands-on training.

The objectives were achieved through literature collection, surveys, CAD design, structural analysis, construction, and evaluation of the bender. Design Thinking methodology was used to guide the design and construction process, resulting in the successful implementation of the sheet bender in the laboratory. This new technological equipment allows students to acquire fundamental practical skills for the welding industry, thus enhancing their education.

In summary, the project has made a significant contribution to the laboratory by introducing a sheet bender after a thorough design, simulation, construction, and evaluation process. Therefore, it is recommended that similar projects be encouraged to improve laboratory equipment for educational purposes.

Traducido por: Lic. Jordy Christian Granda Feijoo, Mgs. - 1105263931 – 0967352473

Problema

En la actualidad, la industria de la soldadura a nivel global se enfrenta a una problemática significativa en relación con las dobladoras de láminas.

Las dobladoras de láminas utilizadas en la soldadura presentan una serie de desafíos que afectan la eficiencia y calidad de los procesos. Estos desafíos incluyen la falta de precisión en los ángulos de flexión, deformaciones no deseadas en los materiales y la necesidad de ajustes frecuentes. Estos problemas pueden generar costos adicionales, retrasos en la producción y desperdicio de material, lo que afecta la rentabilidad de las empresas del sector (Smith y Johnson, 2022, p. 45).

Actualmente la industria metalmecánica representa una de las fuentes más importantes de la economía del país principales según Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal (FEDIMETAL), en vista que comprende el 13,6 % de la economía del Ecuador con respecto a otros sectores de producción.

El sector metalmecánico es uno de los motores del aumento económico de un país, a causa de ellos los salarios tienden a ser altos generando un incremento en el índice de niveles de empleo y de producción con aumento de valor agregado. Desafortunadamente, en Ecuador este sector no posee un gran desarrollo, por lo que este tiene un carácter aun artesanal, según la información proporcionada por Mipymes (Micro y pequeñas empresas) el 75,80% son micro, 11,75% pequeñas, 0,56% mediana y 11,89 grandes, recalcando que la mayoría del personal que labora son obreros, los cuales presentan una remuneración con el sueldo básico. En el Ecuador, existen varias empresas dedicadas al sector metalmecánico en cuanto al doblado de diversos perfiles estructurales, pero no

poseen equipos o maquinarias en la cual se realicen los tres tipos de doblado en la misma, ya que son individuales (Guano, 2021, p. 20) .

A nivel nacional, en la industria de la soldadura en la ciudad de Loja, se evidencia una problemática similar con las dobladoras de láminas.

Las empresas dedicadas a la soldadura en la ciudad se enfrentan a dificultades para encontrar dobladoras de láminas de calidad que cumplan con los estándares requeridos. Además, la falta de capacitación técnica adecuada para el manejo de estas máquinas también se ha identificado como un obstáculo importante. Estos factores limitan la capacidad de las empresas locales para realizar trabajos de soldadura con eficiencia y calidad (Cámara de comercio de Loja, 2023).

A nivel local, en la ciudad de Loja, se pueden identificar problemas específicos relacionados con las dobladoras de láminas en la industria de la soldadura, actualmente se ha observado una falta de inversión en tecnología y maquinaria moderna en las empresas de soldadura en la ciudad.

Esto resulta en la utilización de dobladoras de láminas obsoletas y poco eficientes, lo que limita la capacidad de las empresas para competir en el mercado. Además, la escasez de proveedores locales de dobladoras de láminas dificulta el acceso a equipos de calidad y el servicio de mantenimiento o reparación adecuado (Ochoa y Riofrío, 2007, pp. 16)

En el Laboratorio de Soldadura de los estudiantes de la carrera de Mecánica Automotriz (ISTS) se evidencia una problemática significativa debido a la falta de una dobladora de láminas, lo que afecta su formación práctica y limita su capacidad para adquirir habilidades en el manejo de esta herramienta clave en la industria de la soldadura.

La ausencia de una dobladora de láminas en los laboratorios educativos puede resultar en una brecha entre los conocimientos teóricos y prácticos de los estudiantes, lo que dificulta su inserción en el mercado laboral y su capacidad para enfrentar los desafíos reales de la soldadura (Rodríguez y Pérez, 2023, p. 46)

Determinación del Tema

Diseño y construcción de una dobladora de láminas mediante el análisis en software CAD y manufacturación industrial para el laboratorio de soldadura de la tecnología superior de mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano en el periodo académico abril - septiembre 2023

Justificación

El presente trabajo de titulación emplea la investigación del ISTS, cuya línea es de “Desarrollo y Gestión de Emprendimientos e Innovación”, conjuntamente con la sublínea de “Diseño automotriz con innovación tecnológica digital en la educación”, para el diseño y fabricación de una máquina dobladora de láminas, para mejorar la producción y por ende la eficiencia y la calidad en los distintos procesos de producción para contribuir con el ISTS y mantenerlo siempre a la vanguardia en lo actual en desarrollo y producción.

En este trabajo de investigación se plasmarán los conocimientos académicos adquiridos en el transcurso de esta carrera tecnológica mediante la elaboración y ejecución del trabajo de fin de carrera, demostrando responsabilidad, compromiso y profesionalismo durante la ejecución del mismo, además, este es un requisito fundamental para obtener el título de tecnólogo en mecánica automotriz del ISTS.

La tecnología desempeña un papel fundamental en la innovación de la industria de la soldadura, permitiendo mejoras significativas en términos de calidad, productividad y seguridad, como también la implementación de máquinas especializadas con uso de mecanismos hidráulicos que se complementan con los mecánicos, como la dobladora de láminas, proporciona soluciones eficientes y precisas para la conformación de componentes metálicos en el contexto de la soldadura, desde la profesión tecnológica, se aporta soluciones al diseñar y construir una máquina dobladora de láminas para el Laboratorio de Soldadura.

La implementación de tecnologías avanzadas en la industria de la soldadura tiene un impacto significativo en la rentabilidad de las empresas. La automatización de procesos, como la dobladora de láminas, permite aumentar la capacidad de producción, reducir los desperdicios de material y optimización de procesos. Estos factores se traducen en una mayor eficiencia de

operación, producción y sobre todo en costos que permitan ser más accesibles y por ende ser más competitivos en el mercado.

La justificación económica del diseño y fabricación de una máquina dobladora de láminas radica principalmente en la optimización de los procesos de producción, aumento de la productividad, ahorro de costos y generación de oportunidades comerciales, contribuyendo a la rentabilidad y al crecimiento económico

Objetivos

Objetivo General.

Diseñar e implementar una máquina dobladora de láminas a través del análisis en software CAD y manufacturación industrial para el Laboratorio de Soldadura de la Tecnología Superior de Mecánica Automotriz mediante la aplicación de técnicas de diseño y construcción con el propósito de mejorar la capacidad de formación práctica de los estudiantes del ISTS en el área de doblado de láminas y fortalecer su preparación para el campo laboral.

Objetivos Específicos.

Realizar una recopilación bibliográfica a través de fuentes de investigación científica para comprender el proceso de diseño y fabricación de la máquina dobladora de láminas para el Laboratorio de Soldadura.

Aplicar el método de la encuesta o talleres para recopilar información sobre las necesidades de la dobladora de láminas para el Laboratorio de Soldadura, a través de análisis cualitativo y cuantitativo y posteriormente implementar el nuevo equipo tecnológico.

Implementar una dobladora de láminas mediante los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de mecánica automotriz, indispensable para los estudiantes ya que, con ello mejoraríamos las habilidades prácticas y conocimientos en la industria de la soldadura.

Socializar el proyecto de Diseño y Fabricación de una Máquina Dobladora de Láminas a través de docentes y estudiantes, con el propósito de compartir los resultados alcanzados.

Marco Teórico

Marco Institucional

Figura 1

Logotipo del instituto superior tecnológico sudamericano.



Nota. Gráfico representativo del logotipo del instituto superior tecnológico. SUDAMERICANO. Tomado de página oficial del SUDAMERICANO, 2023. Fuente: <https://tecnologicosudamericano.edu.ec/>

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 nos 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

Imagen del modelo educativo del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.



Nota: Grafico del modelo educativo del SUDAMERICANO. Tomado de página oficial del SUDAMERICANO, 2023. Fuente: <https://tecnologicosudamericano.edu.ec/>.

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.

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

Dobladora de Láminas

Figura 3

Maquina dobladora de láminas



Nota: Maquina dobladora de láminas. Tomado del Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar (Pacheco y Sánchez, 2012). Fuente: <https://n9.cl/4qu7p>

Las dobladoras de láminas son herramientas utilizadas en la industria manufacturera para dar forma a láminas metálicas mediante la aplicación de fuerza y presión controlada.

Estas máquinas permiten doblar las láminas en ángulos específicos, facilitando la fabricación de diversos productos. Su funcionamiento se basa en principios mecánicos e hidráulicos, y las dobladoras modernas suelen estar equipadas con sistemas de control numérico computarizado (CNC). Estas máquinas han revolucionado la forma en que se manipula el metal en la fabricación industrial, mejorando la eficiencia, precisión y calidad de los productos fabricados. Además, su capacidad para trabajar con diferentes tipos de materiales las hace versátiles y adaptables a diversas aplicaciones industriales (González, 2020, p. 2)

Beneficios y Aplicaciones de las Dobladoras de Láminas en la Fabricación

Las dobladoras de láminas son herramientas que ofrecen numerosos beneficios en la fabricación. Estas máquinas mejoran la eficiencia y la productividad al permitir dobleces rápidos y precisos en láminas metálicas. También ofrecen mayor control sobre la calidad y la consistencia de los productos finales.

Las dobladoras son versátiles, ya que pueden trabajar con diferentes materiales y adaptarse a diversas aplicaciones industriales. Además, su capacidad para realizar dobleces en ángulos específicos brinda flexibilidad en el diseño de componentes. Al automatizar el proceso, las dobladoras reducen los costos laborales y minimizan los errores humanos. En Ecuador, las dobladoras de láminas han evolucionado con tecnologías avanzadas, como el control numérico, mejorando la productividad y la calidad en la fabricación de productos metálicos (González, 2020, p. 65)

Tipos de Material Utilizados en la Fabricación de Láminas (Acero, Aluminio, Cobre etc.).

Existen varios tipos de materiales utilizados en la fabricación de láminas, entre ellos el acero, el aluminio, el cobre y otros.

Estos materiales ofrecen diferentes características y propiedades que los hacen adecuados para diversas aplicaciones industriales. (Delgado y Torres, 2018).

- El acero es ampliamente utilizado debido a su resistencia, durabilidad y versatilidad. El acero es uno de los materiales más utilizados en la industria de la construcción y la fabricación de componentes estructurales en Ecuador. Su alta resistencia mecánica lo convierte en una opción popular para productos que requieren resistencia y soporte.
- El aluminio es otro material comúnmente utilizado en la fabricación de láminas. Es ligero, resistente a la corrosión y tiene una buena conductividad térmica y eléctrica, el

aluminio se utiliza ampliamente en la industria automotriz y aeroespacial en Ecuador, debido a su capacidad para reducir el peso de los vehículos y las aeronaves, mejorando así la eficiencia y el rendimiento.

- El cobre es valorado por su excelente conductividad eléctrica y térmica, así como por su resistencia a la corrosión. El cobre es ampliamente utilizado en la industria eléctrica y electrónica en Ecuador, en la fabricación de cables, conectores y componentes eléctricos.

Tipos de Doblado de Láminas

En la fabricación de láminas, se emplean diversos tipos de doblado para obtener formas y ángulos específicos.

Algunos de los más comunes son el doblado en V, el doblado en el aire y el doblado en U. El doblado en V utiliza una matriz y un punzón en forma de V, siendo ampliamente utilizado en la industria metalmecánica de Ecuador. El doblado en el aire se realiza sin matriz y brinda mayor flexibilidad en la formación de ángulos, siendo común en la industria de la construcción en Ecuador. Por otro lado, el doblado en U se utiliza para obtener dobleces en forma de U en la lámina. Estos tipos de doblado son fundamentales en la fabricación de componentes estructurales, conductos, recipientes y otros productos de lámina (Guerra y González, 2021, p. 34) .

Tipos de Dobladoras de Láminas

Actualmente con la variedad de tecnología existen distintos diseños y tipos de dobladoras dependiendo la aplicación que se vaya a realizar.

Cembrero, (2006) menciona que los tipos o clasificaciones que establecen una mayor diferencia es la que se efectúa respecto al método de aplicación de la fuerza de doblado lo

cual se realiza generalmente a través de tres tipos de dobladoras diferentes, accionamiento manual, accionamiento neumático y accionamiento hidráulico

- Dobladora de láminas de prensa plegadora: Esta dobladora utiliza una prensa hidráulica para ejercer fuerza y presión controlada sobre la lámina, logrando los dobleces deseados. Es ampliamente utilizada en la industria manufacturera para producir componentes metálicos de alta calidad.
- Dobladora de láminas de rodillos: Esta máquina emplea rodillos para doblar las láminas de metal en forma de cilindros, conos o segmentos curvados. Es comúnmente utilizada en la fabricación de tubos, cilindros y componentes con formas curvadas.
- Dobladora de láminas CNC: Estas dobladoras cuentan con un sistema de control numérico computarizado (CNC) que permite programar y automatizar el proceso de doblado. Proporcionan una alta precisión y repetitividad en la producción de componentes metálicos (p. 178).

Selección de Materiales y Técnicas de Fabricación para los Componentes de la Dobladora

En la fabricación de una dobladora de láminas, es fundamental realizar una selección adecuada de materiales y técnicas de fabricación para garantizar su rendimiento y durabilidad.

El acero estructural se utiliza ampliamente en la construcción de los componentes principales debido a su resistencia mecánica, siendo comúnmente empleado en la industria de la construcción y fabricación de componentes estructurales del país (Guerra y González, 2021).

La soldadura es una técnica comúnmente utilizada para unir los componentes de la dobladora, proporcionando uniones fuertes y de alta calidad.

Estos aspectos, como la selección de materiales resistentes y la aplicación de técnicas de soldadura precisa, son cruciales para garantizar la calidad y el rendimiento de la dobladora de láminas (Delgado y Torres, 2018, p. 33)

SolidWorks para Diseño Mecánico

Este software de diseño asistido por computadora (CAD) ampliamente utilizado en la industria de la ingeniería y el diseño. Es una herramienta que ofrece diversas funcionalidades para el modelado tridimensional, análisis estructural, simulación y documentación técnica.

En el contexto del diseño de dobladoras de láminas, SolidWorks permite crear modelos digitales en 3D, realizar simulaciones de doblado, optimizar el diseño y generar planos detallados para la fabricación. Su uso proporciona beneficios como la visualización precisa del modelo, detección temprana de problemas, análisis estructural y generación rápida de planos y listas de materiales. SolidWorks es una herramienta valiosa para el diseño eficiente y preciso de dobladoras de lámina (SolidWorks, 2020, p. 29).

Normas de Seguridad en Técnicas de Soldadura

Estas normas de prevención de riesgos laborales tienen como objetivo ejecutar medidas y desarrollar actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Es decir, son un conjunto de técnicas y procedimientos cuyo resultado está enfocado en eliminar o disminuir el riesgo de que se ocasionen accidentes (Occupational Safety and Health Administration, 2019, p. 3).

- Evaluación de riesgos: Identificar y evaluar los posibles peligros asociados con las actividades de soldadura y los equipos utilizados.

- Selección y uso de equipos adecuados: Utilizar equipos de soldadura seguros y apropiados para el tipo de trabajo a realizar, incluyendo equipos de protección personal como cascos, gafas, guantes, mandiles de cuero, entre otros.
- Capacitación y entrenamiento: Proporcionar capacitación adecuada a los trabajadores en técnicas de soldadura seguras, identificación de peligros y uso correcto de los equipos de protección personal.
- Implementación de medidas de control: Establecer controles para minimizar los riesgos, como el uso de sistemas de extracción de humos, aseguramiento de una adecuada ventilación en el área de trabajo y el cumplimiento de las distancias de seguridad.
- Mantenimiento e inspección regular: Realizar inspecciones periódicas de los equipos de soldadura, asegurando su buen funcionamiento y realizando el mantenimiento adecuado.
- Monitoreo y revisión: Realizar un seguimiento regular de las prácticas de seguridad, evaluando su eficacia y realizando revisiones periódicas para mantener actualizadas las medidas de seguridad.

Métodos de Investigación

Método Fenomenológico

Podemos considerar que el método fenomenológico desde un punto de vista investigativo data de aquello que “nos permite explorar diferentes situaciones de la vida y del mundo, damos paso para la visión interna-subjetiva de lo visible, es decir a partir de nuestros sentidos y de lo que hacemos con lo que percibimos en nuestra conciencia”.

El método como tal nos permitiría analizar, descubrir o comprender, desde nuestra óptica el objeto a investigar y finalmente conocer el fenómeno estudiado, tal cual es y cómo se presenta ante nosotros (Barbera y Inciarte, 2012, p. 199).

Por medio de este método permitirá recopilar información biográfica de libros, sitios web, entre otros. Así obtener información para el estudio planteado, permitiéndonos analizar, descubrir, comprender y lograr tener una estructura más completa.

Método Hermenéutico

Por medio de este método tendremos una mejor percepción en la aceptación estadística obtenida a través de la aplicación de las encuestas a aplicar sobre el diseño y fabricación de la dobladora de láminas.

Debido a que este “método hermenéutico corresponde a una técnica de interpretación de textos, escritos u obras artísticas de distintos ámbitos. Su propósito principal es servir de ayuda en el área comprensiva de un texto.” (Arráez y Moreno De Tovar, 2006, p. 175).

Método Practico Proyectual

"Es el conjunto de procedimientos utilizados durante un proceso de trabajo para resolver un problema de diseño. Requiere habilidades y conocimientos específicos" (Elizalde y Asensio, 2019, p. 17)

A través de este método se procederá a la realización el diseño y fabricación, la creación de estrategias y su aplicación, contando inicialmente con un diseño elaborado por un software y basado en aplicación de técnicas de soldadura.

Técnicas de Investigación

Búsqueda Bibliográfica

La búsqueda bibliográfica es una técnica de investigación documental válida para cualquier tipo de investigación.

Esta permite indagar, comparar y consultar diversas fuentes bibliográficas con la finalidad de establecer los pilares fundamentales para el desarrollo y ejecución de este trabajo de grado (Gómez y Betancourt, 2014, p. 158)

La información para la realización del diseño y fabricación de la dobladora de láminas se investigará diseños elaborados por otras empresas, mediante el empleo de manuales de los equipos disponibles, textos guías y toda información relacionada.

La Encuesta

La encuesta es una técnica de gran ventaja en la investigación cualitativa y cuantitativa porque permite conseguir datos e información.

Está a través de la recolección de información física establecida por investigador y el sujeto de estudio, con la finalidad de obtener respuestas verbales a las incógnitas planteadas sobre el problema a investigar" (Díaz y Varela, 2013, p. 162).

Por medio de esta técnica se recolectará información cualitativa o cuantitativa, para elaborar un cuestionario, cuyos datos serán procesados con métodos estadísticos. Obteniendo una aceptación del proyecto de investigación planteado. La encuesta se la realizara a los estudiantes de la tecnología de mecánica automotriz del ISTS.

Determinación del Universo y de la Muestra

Determinación del Universo

El universo se obtuvo gracias a información establecida por el INEC (Instituto de Estadísticas y Censos Nacionales) 2021, excluyendo el censo realizado este año. 2022-2023 porque aún no se han cargado los datos en el sistema de páginas (INEC, 2021).

Determinación de la Muestra

El tamaño de la muestra “permite al investigador saber cuántos individuos se necesitan para estudiar, estimar un parámetro particular con un nivel de confianza deseado, o el número necesario para poder detectar una diferencia particular entre los grupos bajo estudio, asumiendo que realmente ocurre” (García, Bernal & Alvarenga, 2013)

Nivel de Confianza

Son intervalos aleatorios que se usan para acotar un valor con una determinada probabilidad alta. Por ejemplo, “un intervalo de confianza de 95% significa que los resultados de una acción probablemente cubrirán las expectativas el 95% de las veces. La desviación estándar”. (Murray y Larry, 2005).

Formula de la Muestra

Datos:

n = Tamaño de la muestra

N = Población (Mecánica Automotriz ISTS Loja) = 245

Z = Nivel de confianza (95%) = 1,96

P = Probabilidad de éxito 50% = 0, 50

Q = Probabilidad de fracaso 50% = 0,50

E = Margen de error 5% = 0, 05

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{[(N - 1) * E^2] + (z^2 * P * Q)}$$

$$n = \frac{245 * (1,96)^2 * 0,50 * 0,50}{[(245 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{245 * 3,8416 * 0,50 * 0,50}{[245 * 0,0025] + (3,8416 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{235,298}{0,6125 + 0,9604}$$

$$n = \frac{235,298}{1,572}$$

$$n = \mathbf{149}$$

Análisis de Resultados: Cuantitativos y/o Cualitativos

Pregunta 1: ¿Conoce usted que es una dobladora de láminas?

Tabla 1

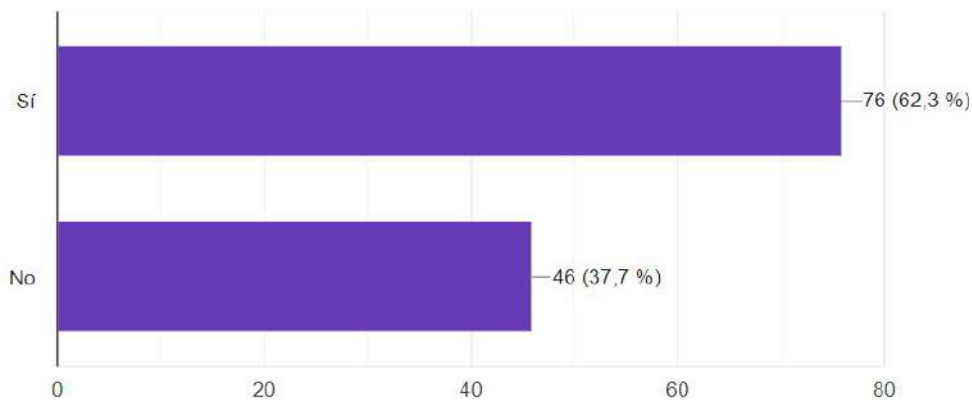
Resultados de la pregunta 1

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	76	62,3%
NO	46	37,7%
TOTAL	122	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 4

Resultados de la pregunta 1



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 1. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 62.3 % indica que si conoce la maquina dobladora de láminas y el 37.7% desconocen que es una dobladora de láminas.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz tienen conocimiento lo que es una máquina dobladora de láminas.

Pregunta 2: ¿Conoce usted sobre que es un software CAD?

Tabla 2

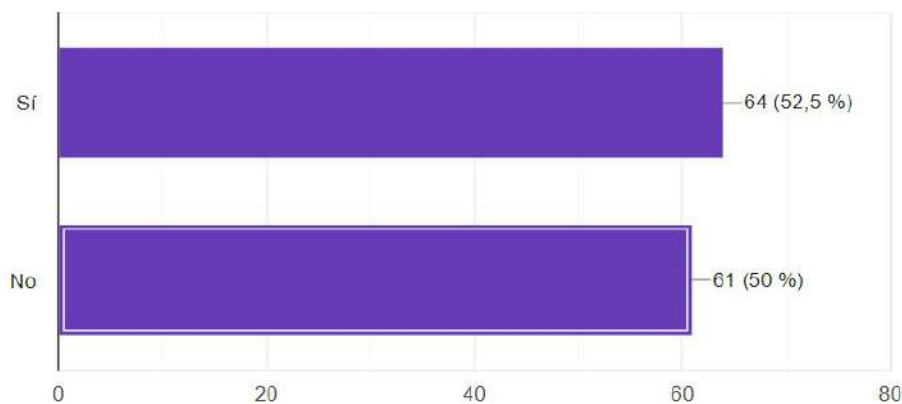
resultados de la pregunta 2

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	64	52,5 %
NO	61	50 %
TOTAL	125	102,5%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 5

Resultado de la pregunta 2



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 2. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 52.5 % indica que si conoce el programa software CAD y el 50% desconoce el programa software CAD.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz tienen conocimiento lo que es un software CAD.

Pregunta 3: ¿Qué tipos de técnicas de soldadura conoce?

Tabla 3

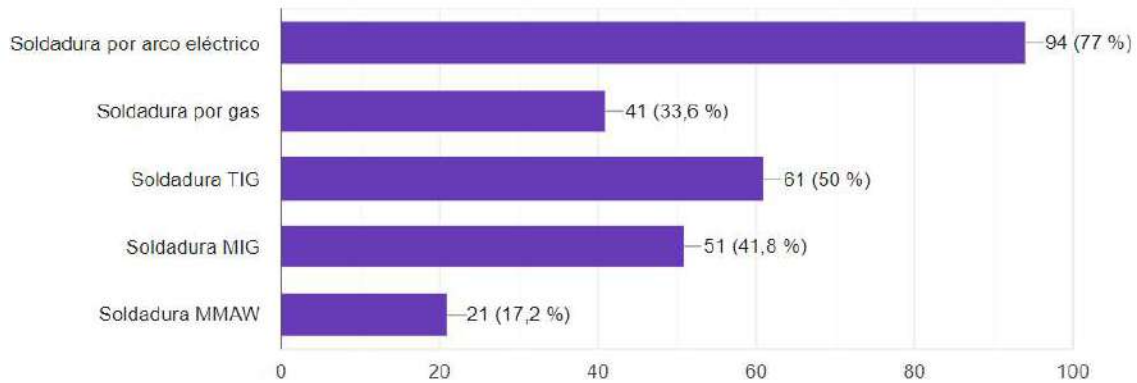
Resultados de la pregunta 3

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO	94	77 %
SOLDADURA POR GAS	41	33,6 %
SOLDADURA TIG	61	50 %
SOLDADURA MIG	51	41,8%
SOLDADURA MMAW	21	17 %
TOTAL	268	219,4 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 6

Resultados de la pregunta 3



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 3. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 77 % indica que conoce la soldadura por arco eléctrico, el 33,6 % conoce la soldadura por gas, 61 % conoce la soldadura TIG, 41,8 % conoce la soldadura MIG y el 17,2% conoce la soldadura MMAW.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz tienen mayor conocimiento sobre la soldadura por arco eléctrico, soldadura TIG y soldadura MIG.

Pregunta 4: ¿Considera que el uso de software CAD y la aplicación de técnicas de soldadura mejoraría el proceso de elaboración de la dobladora de láminas?

Tabla 4

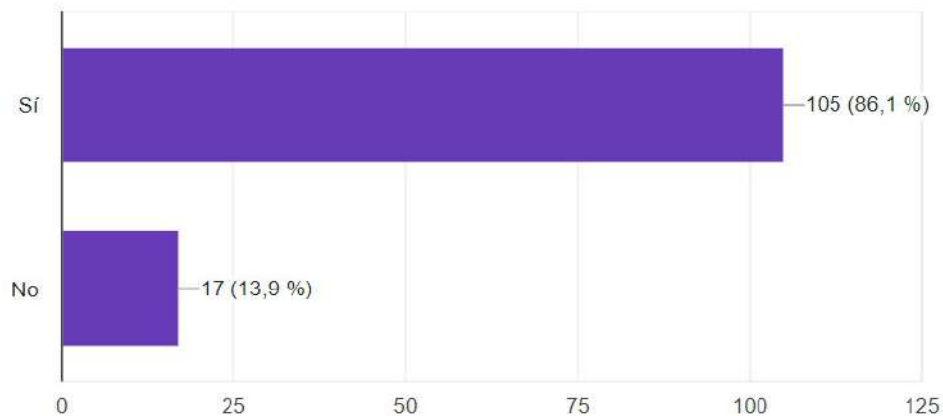
Resultado de la pregunta 4

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	105	86,1 %
NO	17	13,9 %
TOTAL	122	100 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 7

Resultado de la pregunta 4



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 4. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 86.1% indica que si considera el uso del software CAD y la aplicación de las técnicas de soldaduras y el 13.9% no lo considera factible.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz tienen conocimiento sobre uso de software CAD y la aplicación de técnicas de soldadura que mejoraría el proceso de elaboración de la dobladora de láminas.

Pregunta 5: ¿Cree que es importante mejorar el equipamiento del taller de soldadura del ISTS?

Tabla 5

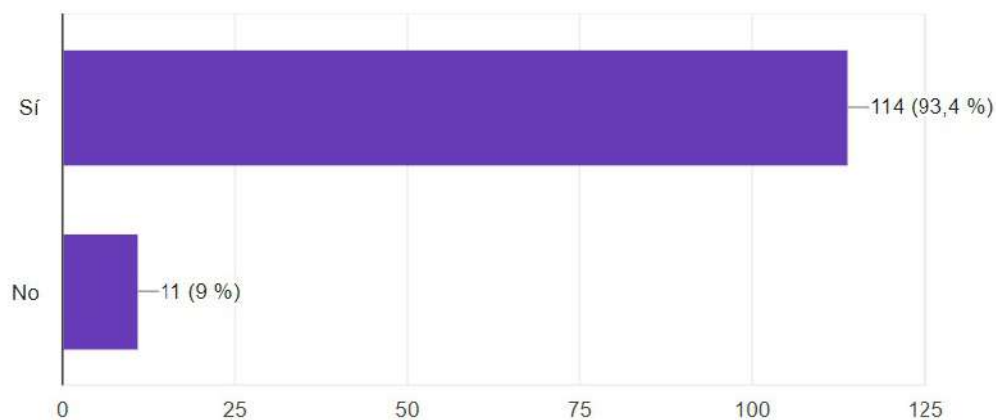
Resultados de la pregunta 5

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	114	93,4 %
NO	11	9 %
TOTAL	125	102,4 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 8

Resultados de la pregunta 5



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Gráfico en barra 5. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 93,4 % indica que si es importante mejorar el equipamiento del laboratorio de soldadura del ISTS y el 9 % no considera que es importante mejorar el laboratorio de soldadura del ISTS.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si considera que es importante mejorar el equipamiento del taller de soldadura del ISTS.

Pregunta 6: ¿Conoce cuáles son los tipos más comunes de materiales que se pueden doblar con una dobladora de láminas?

Tabla 6

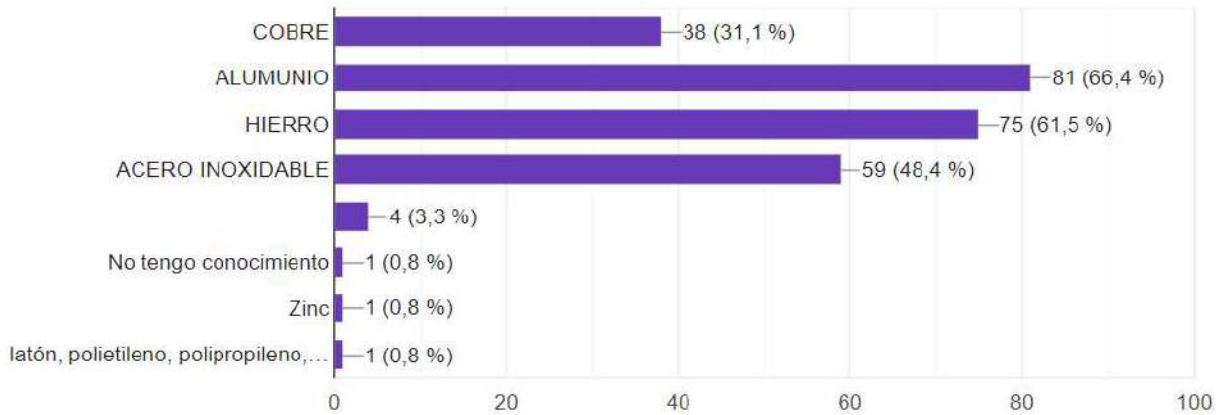
Resultados de la pregunta 6

Variable	Frecuencia	Porcentaje
COBRE	38	31,1 %
ALUMINIO	81	66,4 %
HIERRO	75	61,5 %
OTROS	7	5,7 %
TOTAL	201	164,6 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 9

Resultados de la pregunta 6



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 6. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 81 % indica que el aluminio es el material más conocido, con un 75 % es el hierro, con el 59 % es el acero inoxidable, con el 31.1 % es el cobre, con el 5,7 % en otras opciones conocen de otros materiales.

Análisis Cualitativo.

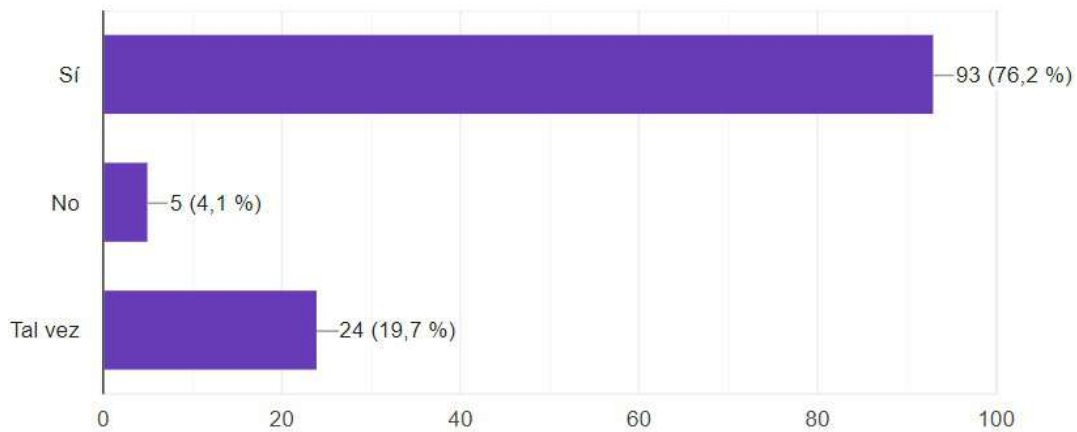
En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si conocen los tipos de materiales más utilizados para la dobladora de láminas.

Pregunta 7: ¿Considera que la dobladora de láminas presentara beneficios en términos de enseñanza y aprendizaje?

Tabla 7*Resultados de la pregunta 7*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	93	76,2 %
NO	5	4,1 %
TAL VEZ	24	19,7 %
TOTAL	122	100%

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 10*Resultados de la pregunta 7*

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 7. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 76,2 % indica que, si beneficiara en términos de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, con el 4,1 % nos indica que no será beneficioso, y con el 19,7 % están inseguros pueda que los beneficie.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si considera que será beneficioso la dobladora de láminas para logra tomar experiencia.

Pregunta 8: ¿Conoce los tipos de trabajos que facilita la dobladora de láminas?

Tabla 8

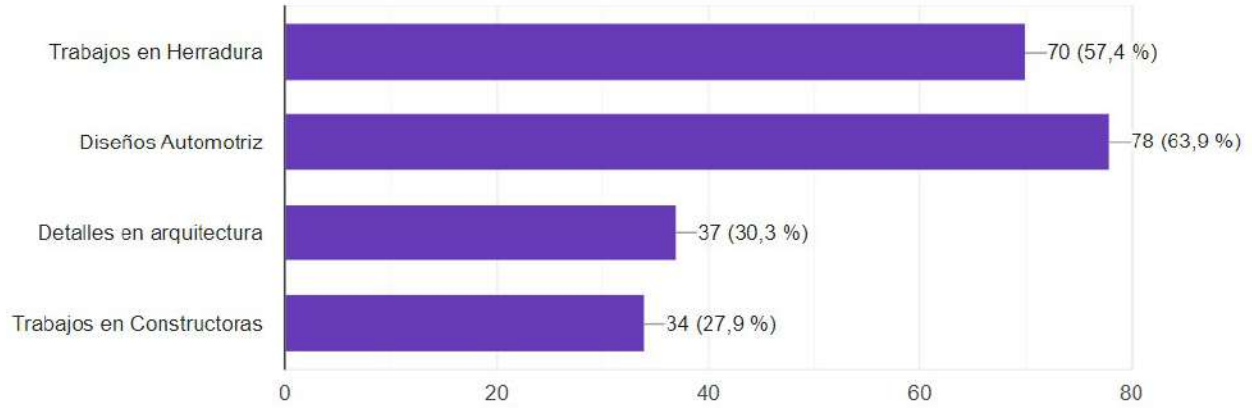
Resultados de la pregunta 8

Variable	Frecuencia	Porcentaje
TRABAJO EN HERRADURA	70	57,4 %
DISEÑOS AUTOMOTRIZ	78	63,9 %
DETALLES EN ARQUITECTURA	37	30,3 %
TRABAJO EN CONSTRUCTORA	34	27,9 %
TOTAL	219	179,5 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 11

Resultados de la pregunta 8



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 8. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 63,9% indica que si conoce el servicio que presta la dobladora de láminas para trabajos en diseño automotriz, con el 57.4% sirve para trabajos en herradura, con el 30,3 % sirve para detalles automotriz, con el 27,9% sirve para trabajos en constructoras.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si considera que la dobladora de láminas es muy importante para los 4 ejes de trabajos.

Pregunta 9: ¿Cree usted que la elaboración de una dobladora de láminas reducirá el costo de la misma en comparación con la compra de una dobladora comercial?

Tabla 9

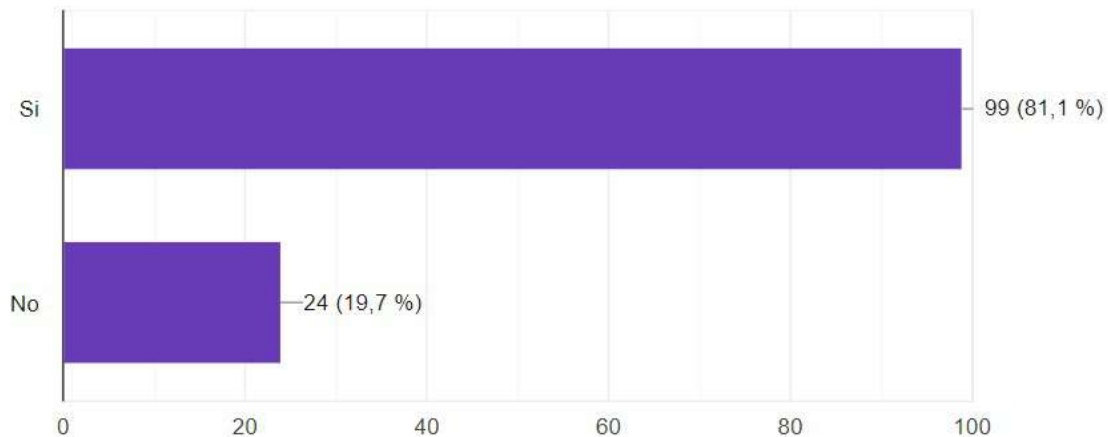
Resultados de la pregunta 9

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	99	81,1 %
NO	24	19,7 %
TOTAL	123	100,8 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 12

Resultados de la pregunta 9



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 9. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 81,1 % indica que, si reducirá el costo en comparación de una dobladora comercial, y el 19,7 % no considera la reducción del costo de elaborar una dobladora, con una dobladora comercial.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si considera que la elaboración de una dobladora de láminas reducirá el costo de la misma en comparación con la compra de una dobladora comercial.

Pregunta 10: ¿Considera usted es necesario la implementación de una dobladora de láminas en el laboratorio de soldaduras del ISTS?

Tabla 10

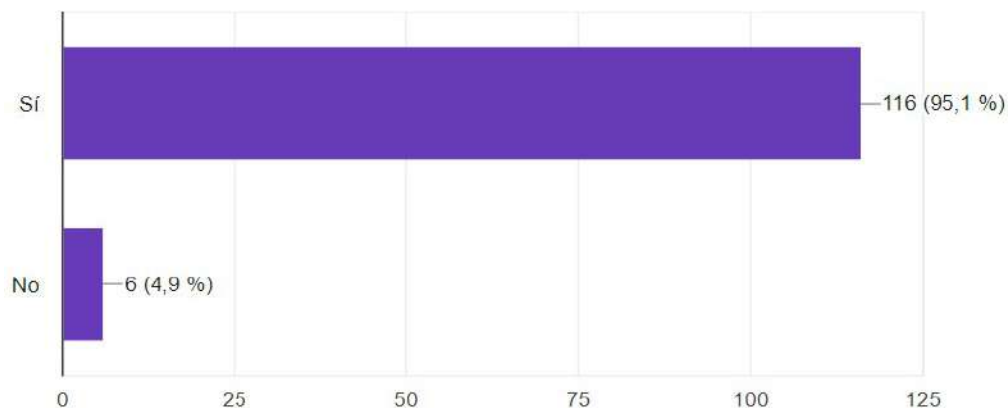
Resultados de la pregunta 10

Variable	Frecuencia	Porcentaje
SI	99	81,1 %
NO	24	19,7 %
TOTAL	123	100,8 %

Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS. Por Christian Atariguana 2023

Figura 13

Resultados de la pregunta 10



Nota: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS, Grafico en barra 10. Tomado y diseñado de Google forms, 2023

Análisis Cuantitativo.

Del 100 % del personal encuestado de la carrera de Mecánica Automotriz el 96.3% indica que, si considera que es importante la implementación de una dobladora de láminas para el laboratorio de soldadura del ISTS, con el 3.7% indica que no es factible la implementación.

Análisis Cualitativo.

En vista del resultado obtenido mediante la encuesta se puede deducir que la mayoría de estudiantes de la carrera de mecánica automotriz si considera que es importante implementar la dobladora de láminas para el laboratorio de soldadura del ISTS.

Propuesta Practica de Acción

Introducción a la Propuesta

Un problema crítico al que se enfrentan los estudiantes de mecánica automotriz es la falta de acceso a una máquina dobladora durante la formación. La formación de los estudiantes de mecánica automotriz es fundamental para preparar a los futuros profesionales de la industria, pero la falta de una máquina dobladora adecuada les dificulta comprender y realizar reparaciones y modificaciones de carrocerías y otros componentes críticos de los vehículos. Solucionar este problema no sólo beneficia a los estudiantes, sino que también tiene un impacto positivo en la industria automotriz en su conjunto. Además, puede llevar a más innovaciones en el campo de la manufacturación industrial, ya que los estudiantes tendrán la oportunidad de explorar nuevas técnicas y aplicaciones del doblador de láminas. Esta investigación fue desarrollada con la metodología de Design Thinking que hace referencia a la construcción desde cero de la estructura de cualquier elemento que vayamos a diseñar, utilizando funciones de prueba y error para mejorar la calidad de nuestros resultados.

Percepción de Dobladora de Laminas

Para la elaboración de una dobladora de láminas manual, es crucial considerar varios requisitos y aspectos clave. En primer lugar, se deben definir las dimensiones y capacidades de la máquina, incluyendo el tamaño máximo de las láminas a doblar y la fuerza necesaria para realizar el doblado. Es esencial seleccionar materiales robustos y duraderos para la estructura y los componentes, garantizando así la resistencia y seguridad durante la operación. Además, se debe diseñar un mecanismo de palanca o sistema de accionamiento que permita aplicar la fuerza de manera efectiva y precisa. Así mismo, se deben integrar elementos de seguridad, como resguardos y protecciones para prevenir accidentes durante su uso. Finalmente, es fundamental

llevar a cabo pruebas y ajustes rigurosos para asegurar el funcionamiento óptimo y la precisión en los dobleces de las láminas.

Diseño de Dobladora de Láminas

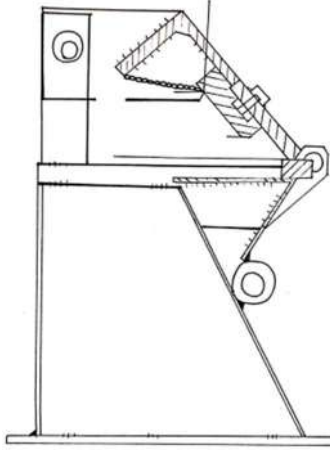
La elaboración en software CAD de una dobladora de láminas es un paso fundamental en el proceso de diseño y fabricación de esta máquina, ya que permite la creación de un modelo digital completo y preciso que sirve como referencia para la construcción real, garantizando un diseño eficiente y funcional.

Bocetos de Dobladora de Láminas

Para la realización del boceto se utilizó un software CAD, que facilitó la elaboración de cada componente como bases y los elementos de doblez con la finalidad de poder obtener las medidas exactas para su construcción física. Es importante conocer con que material y tipo de dimensionamiento se va a dibujar la máquina, para posteriormente desarrollar su análisis estructural observando si es factible su diseño aplicando cargas, a continuación, en la figura 14 se presenta un boceto de elaborado a mano sobre la dobladora de láminas para con ello empezar con el diseño de la estructura.

Figura 14

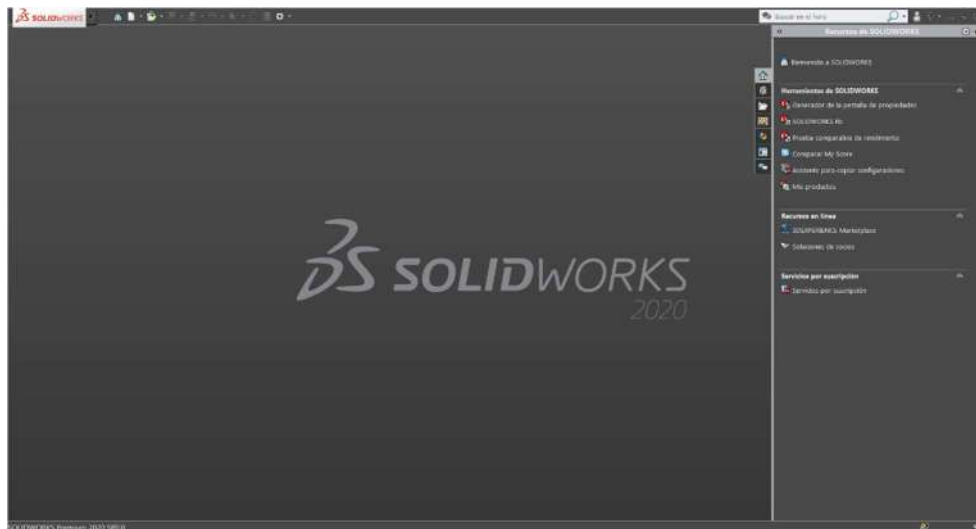
Boceto elaborado a mano



Nota: Imagen que indica un boceto de la dobladora de láminas realizado antes de la realización del diseño

Figura 15

Software CAD



Nota: Imagen tomada del software CAD que se utilizó para diseño de la dobladora de láminas.

En la figura 15 se observa el software CAD que se utilizará para el desarrollo de diseño de la dobladora de láminas, mediante este software se realizará primeramente el boceto con las medidas exactas de la dobladora después, se dividirá en elementos

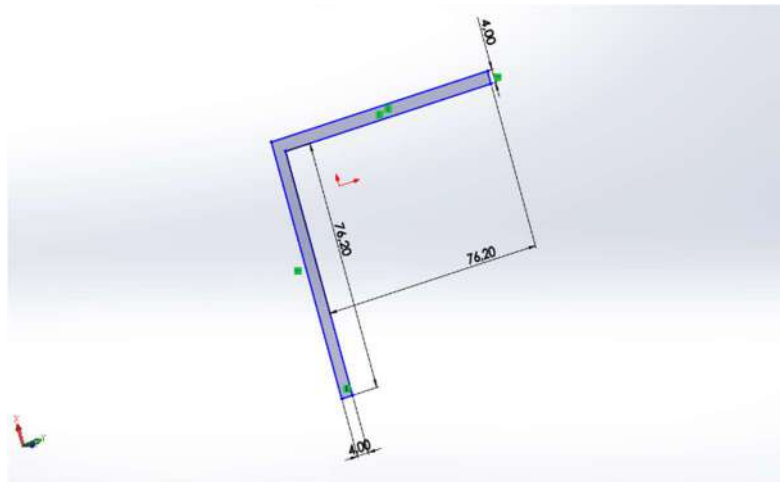
separados para finalmente poder unir todos los componentes y obtener la dobladora ensamblada con las medidas reales que se van a fabricar.

Una vez obtenido el ensamble de la herramienta se podrá realizar una simulación de esfuerzos para obtener los esfuerzos y deformaciones máximas que soporta la estructura y observar cuales son los puntos más frágiles para poder mejorar el diseño y finalmente poder fabricarlo.

Diseño de la Base Principal de la Dobladora Mediante CAD

Figura 16

Boceto de la base principal de la dobladora



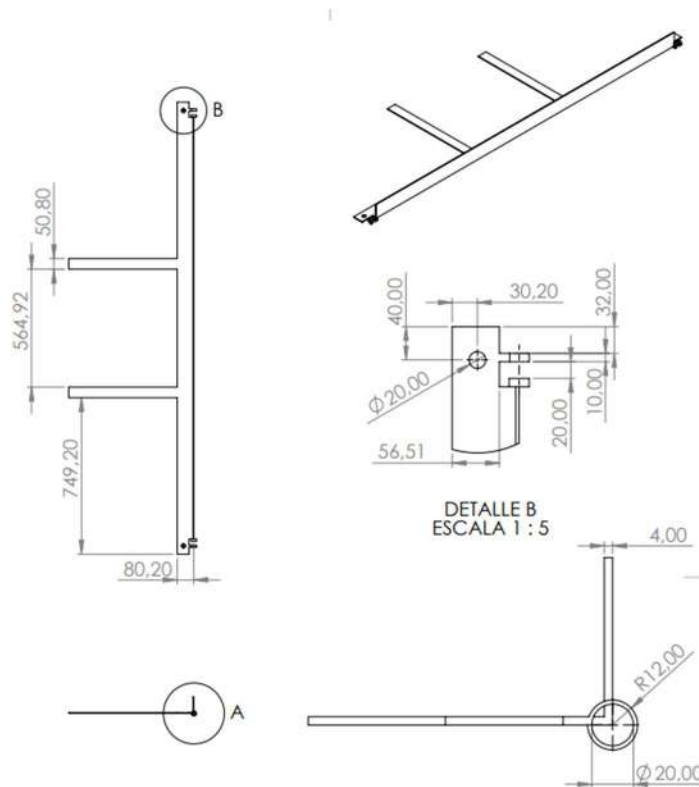
Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño que indica la base principal de la dobladora.

En la figura 16 se presencia las medidas de la base principal de la dobladora, las medidas están dadas en milímetros y para ello las bases que soportaran la dobladora están hechas de acero con un espesor de 4mm, con esto se verifica que la plancha física tenga esas características para poder utilizar datos reales, es necesario aclarar que el plano que se usará en todos los elementos es la de Planta, esto con la finalidad del memento de ensamblar todos los componentes no tener ningún problema alguno.

Una vez dibujado el boceto de como quedaría la base, se procede a extruir y obtener un sólido con el que se podrá realizar los planos con las medidas reales, de igual manera se procederá a la realización de todos los demás elementos para que posteriormente se puedan ensamblar cada uno.

Figura 17

Plano de la base principal

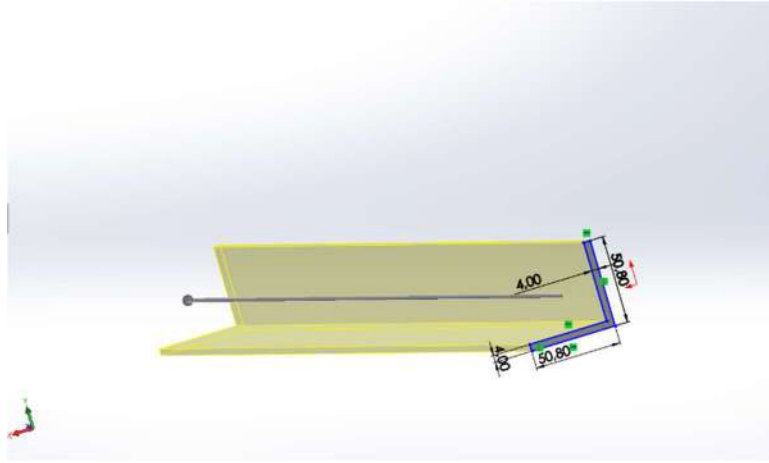


Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño en la que se observa el plano de la base principal.

En la figura 17 tenemos el Diseño de la Base principal terminada, esta base sujetará la lámina a ser doblada para ello esta base no debe de tener ninguna deformidad en su construcción para no tener imperfectos en el doblado dado que esta dobladora se desempeñará en planchas que pueden ser utilizados como estructuras como lunetas de agua, techos o partes de estructuras de talleres automotriz, adicional se lo utilizará para partes de vehículos como protectores de Carter o planchas enteras de piso de los autos.

Figura 18

Extrusión de la viga dobladora



Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño que indica la viga que se encargara del doblar de las laminas

En la figura 18 se presencia las medidas y la extrusión de la pieza que será la encargada de hacer su trabajo de doblar, de igual manera se utiliza 4mm de espesor de la viga, este boceto será una prueba para observar cómo se comporta cuando se le aplique la carga, si este elemento llega a fallar o a doblarse excesivamente se mejorará el diseño.

Diseño de la Base Móvil de la Dobladora Mediante CAD

Figura 19

Estructura de la base móvil

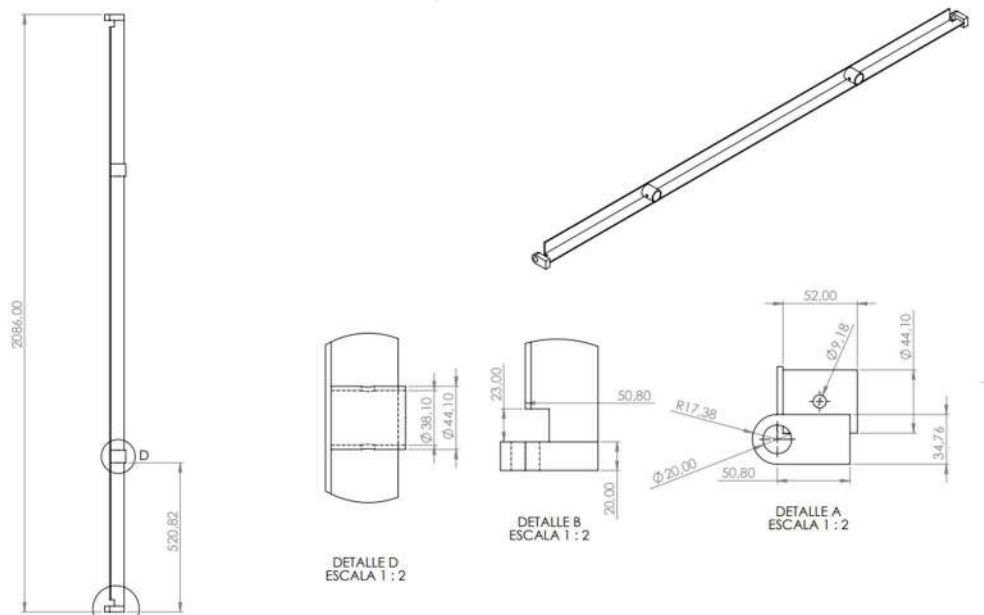


Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño que es la base móvil de doblar de las laminas

Como se puede observar en la figura 19 el diseño ya terminado la pieza de doblez móvil en la que se aplicaran dos fuerzas en cada soporte con la finalidad de doblar la plancha, como se observa la estructura posee dos circunferencias las cuales alojaran un tubo en cada una para producir de tal manera un torque necesario para doblar las láminas, este elemento se atornilla lateralmente y de esa manera puede girar libremente en su eje axial.

Figura 20

Plano de la base móvil



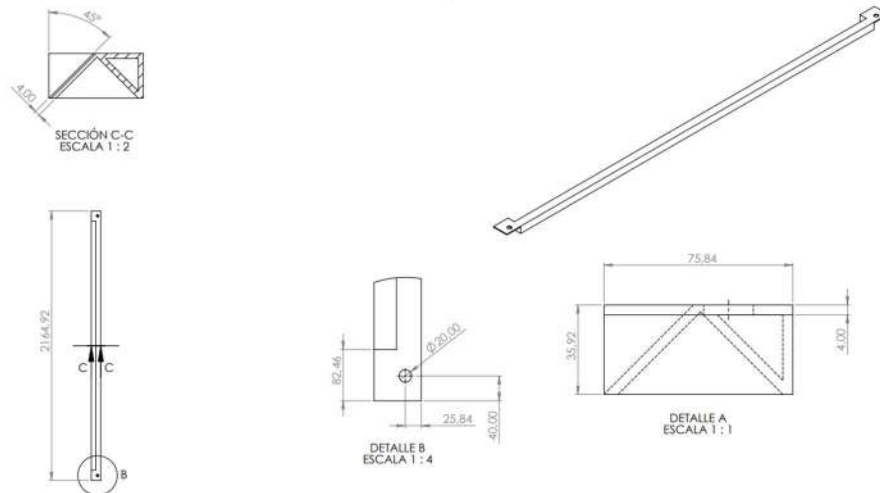
Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño en la que se observa la base fija que sujeta la lámina de doblez

Como se observa en la figura 20 el plano general de la estructura móvil que será el encargado de generar un doblado en las láminas, se debe tener en cuenta que por el diseño y el espesor de la base puede tender a doblarse al momento de generar un torque con sus dos puntos de fuerza, eso se puede corregir mediante unas barras. Esta base se sujeta lateralmente mediante dos pernos con la base fija, esta a su vez podrá girar libremente.

Diseño de la Base Principal de la Dobladora Mediante CAD

Figura 21

Plano de la base fija

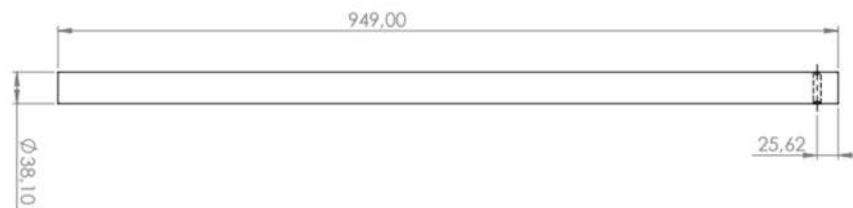


Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño en la que se observa la base fija que sujeta la lámina de doblez

Como se observa en la figura 21 una vez diseñada y fabricado la base que fijará la base para poder doblar, esa base se aloja en la parte superior de la base móvil con la finalidad de sujetar la plancha metálica que se doblará, esta base se unirá con la base móvil mediante dos pernos en sus extremos. En la figura 22 se observa la palanca que se unirá a la base móvil y aplicará la fuerza torsional para poder girar la base y por ende doblar la lámina.

Figura 22

Palanca

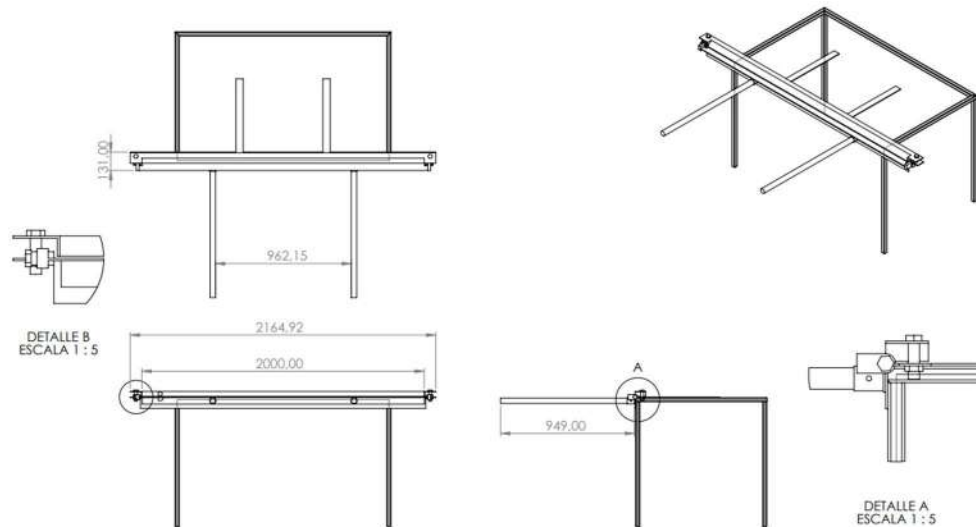


Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño en la que se observa la palanca que aplicara el doblar manualmente

Diseño de la Estructura de la Dobladora Mediante CAD

Figura 23

Plano de la estructura que soporta la dobladora

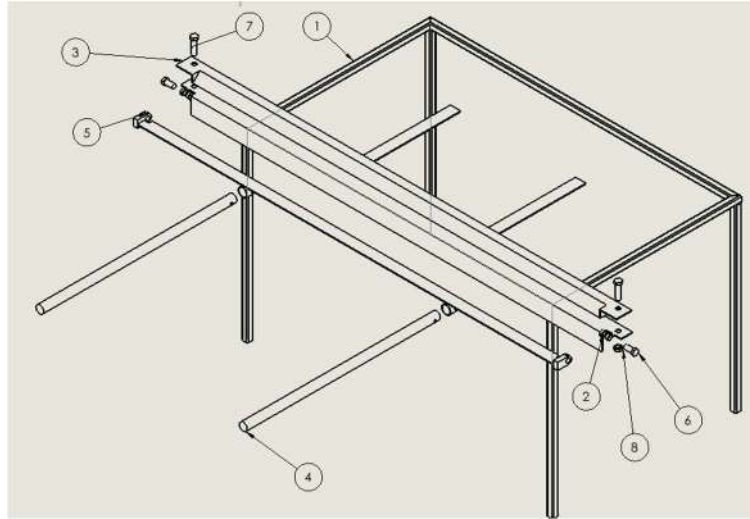


Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño que indica la figura armada de la dobladora

Como se observa en la figura 23 la estructura ensamblada de todos los componentes de la dobladora, donde se observa las bases principales que soportan toda la dobladora, que se fabricó con tubos cuadrados para que soporte deformaciones y no sea muy frágil a fisurarse, estas estructuras son bastante usadas por motivo de costos y peso dado que internamente son huecas. Finalmente, como lo indica la figura 24 la separación total de todos los componentes ya ensamblados donde cada uno indica las partes de cada componente, para lo cual el número 1 es la estructura principal que soporta la dobladora, la número 2 y 5 son las bases móviles que girarán para doblar las láminas, la número 4 es la palanca, la número 6 son los pernos pivotes, el número 7 son los pernos de ajuste de la dobladora y finalmente el número 8 es la tuerca de ajuste que se unirá con el perno del número 7.

Figura 24

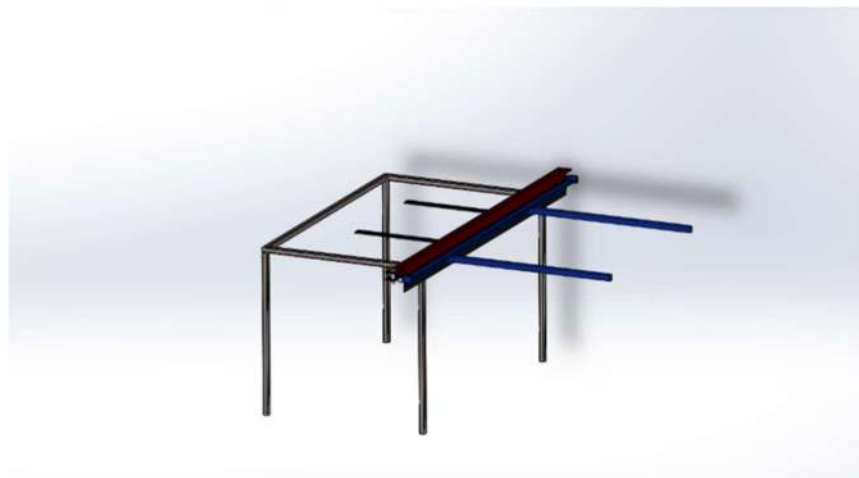
Explosión de la estructura



Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño donde se observa el plano de la estructura ya diseñada y ensamblada

Figura 25

Diseño final de la dobladora



Nota: Imagen tomada de un software CAD de diseño

En la figura 25 se puede apreciar el ensamble de todas las piezas que conforman la dobladora de láminas, estas piezas fueron ensambladas mediante el mismo software, donde una vez obtenido todo el diseño de la dobladora, se podrá analizar y simular los componentes para

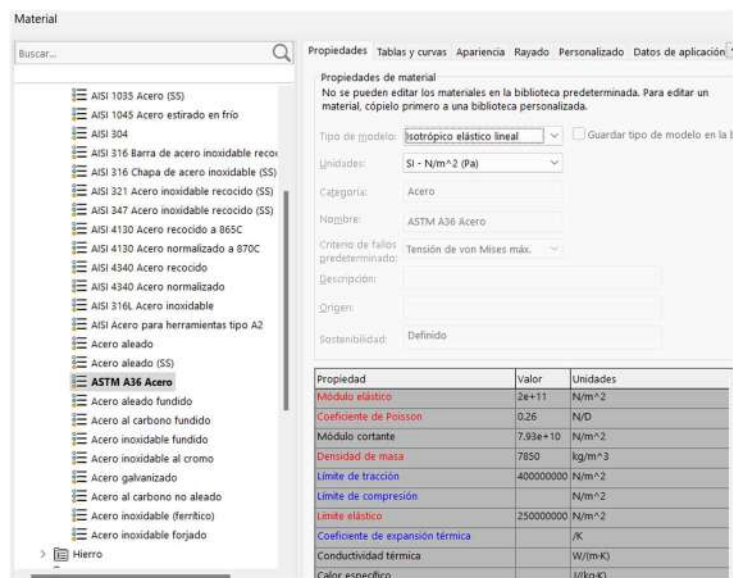
observar su comportamiento con carga aplicada a la estructura y así ver los posibles cambios que se puedan desarrollar para obtener finalmente un diseño fijo para poder fabricarlo.

Análisis Estructural de la Dobladora de Laminas

Para la realización del análisis estructural es indispensable conocer todas las características de funcionamiento y de diseño de la estructura dado como por ejemplo conocer el material principal que se utilizara para la fabricación de la dobladora, conocer los puntos fijos y de apoyo que tendrá, observar que el ensamble de todas las piezas se encuentre perfectamente alineadas y el tipo de carga que se debe aplicar. Para ello como la base móvil de la dobladora tiene que girar en su eje axial mediante dos palancas en su misma estructura, se debe de conocer que la carga que aplicaría manualmente por el operario va ser un momento de par y para sujetar la base fija con la lámina se conoce que es una fuerza en sentido contrario al eje y.

Figura 26

Elección del material

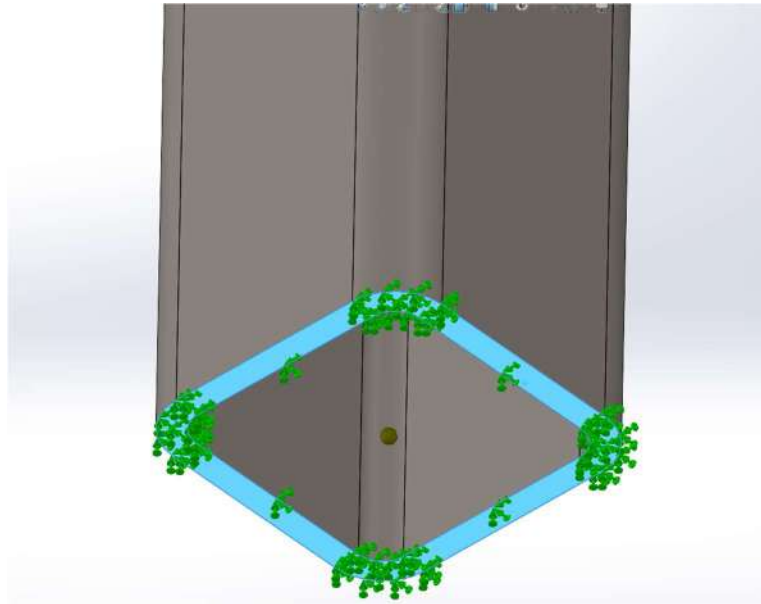


Nota: Imagen tomada de un software CAD que indica las propiedades del material a seleccionar.

Para configurar los parámetros para el desarrollo del análisis primero debemos habilitar la simulación de elementos en el software CAD, una vez realizado generamos el nuevo análisis donde se empieza seleccionando el material a utilizar en este caso el material para el análisis será el mismo con el que se fabricará para lo cual se utiliza Acero ASTM A36 ideal para estructuras metálicas, así como se observa en la figura 26.

Figura 27

Elección de la geometría fija



Nota: Imagen tomada de un software CAD que indica los puntos de apoyo de la estructura

En la figura 27 se observa los puntos de apoyos fijos que servirán para el análisis estructural, estos puntos se encuentran ubicados en las bases de la mesa que soporta la dobladora dado que son puntos físicos de apoyo, estos puntos se ubicaran en las cuatro bases que tiene la mesa y posteriormente se verifica en el software que los puntos seleccionados sean fijos.

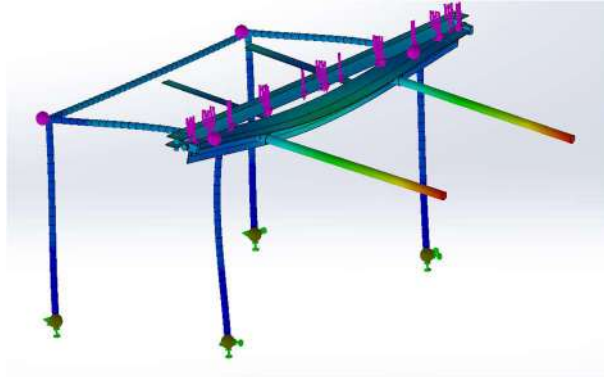
Figura 28*Elección de la carga*

Nota: Imagen tomada de un software CAD que indica la carga aplicada

Como se observa en la figura 28 se aplicó una carga hacia la cara de la base móvil debido a que la base genera una fuerza contraria al empuje del elemento que se va a doblar, para ello la fuerza aproximada que se colocó fueron de 1000 newtons, que esta es una fuerza que se puede aplicar de manera muy excedida dado que se considera una fuerza de mayor magnitud con la finalidad de observar su deformidad. Finalmente se ejecuta el análisis para observar su comportamiento.

Figura 29

Elección de la carga



Nota: Imagen tomada de un software CAD que indica la deformación de la estructura

Como indica la figura 29 la deformación de la estructura tiende a tener más deformidad en el centro de la base móvil, esto se debe a que se genera un pandeo por la longitud de la base principal, para mejorar el diseño se reforzo los puntos centrales mediante varillas en los apoyos que soportan las bases, reforzando todos los puntos donde se pandea, eliminando la deformidad. En este caso se observa la figura 30 donde se realizó refuerzos en su diseño para poder mejorar su resistencia a la flexibilidad.

Figura 30

Rediseño de la base fija



Nota: Imagen tomada de un software CAD que indica la deformación de la estructura

Costos de Dobladora de Laminas

Una vez tenido el diseño principal de la dobladora, se procede a la fabricación y construcción de la misma, utilizando los mismos materiales ubicados en el simulador para ello se utiliza las herramientas ideales para la fabricación y corte de la dobladora como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11

Costos de materiales para construcción

COSTOS			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Angulo de 3X1/4	1	46.50\$	46.50\$
Tubo Redondo	1	18\$	18.00\$
Disco de Corte	2	2\$	4.00\$
Disco de desgaste	1	3\$	3.00\$
Pernos de 1/2X2	4	0.50\$	2.00\$
Pernos de 1X5	2	9.80\$	19.60\$
Pernos 1/4X2.1/2	2	0.10\$	0.20\$
Brocas	2	1.50\$	3.00\$
Lijas	2	0.50\$	0.50\$
Pintura	2Lt	8\$	16\$
diluyente	2 Lt	4.50\$	4.50\$
Llave perica	1	30\$	30\$
Juego de llaves	3	11\$	33\$
Total			179.2

Nota: Descripción de los costos de los materiales requeridos para la fabricación de la dobladora. Por Christian Atariguana 2023

Todos los materiales fueron utilizados para la fabricación de los componentes de la dobladora, es importante conocer que para el caso de la máquina para el uso del disco de corte u otros componentes no se lo tomo en cuenta en la lista debido a que esos equipos eran de autor propio.

Figura 31

Herramientas para la dobladora de laminas



Nota: Imagen que indica las herramientas para construir la dobladora de laminas

Tabla 12

Herramientas utilizadas para la construcción de la dobladora

Número de la herramienta	Tipo de herramienta
1	Amoladora con disco de corte
2	Martillo
3	Regla angular
4	Flexómetro
5	Marcador
Número de la herramienta	Tipo de herramienta

6	Prensa tipo G
7	Casco para soldar
8	Guantes de soldadura
9	Destornillador
10	Lima

Nota: Herramientas requeridas para la fabricación de la dobladora de láminas. Por Christian Atariguana 2023

Como se puede observar en la figura 31 y en la tabla 12 se utilizó diferentes tipos de herramientas con la finalidad de dar la forma y dividir las planchas metálicas para poder darle la forma y medida exacta para la fabricación de la dobladora, adicional es indispensable el uso de equipos de seguridad como es casco, guantes y gafas para poder realizar los cortes con mayor seguridad.

Figura 32

Fabricación de las bases fijas y móviles



Nota: Imagen que indica la realización de los cortes de las bases de la dobladora

Primeramente, se empezó con la fabricación de las bases fijas y móviles por motivo de que son las bases que se partirá en la construcción debido que a sus extremos se fijarán pernos y otros elementos que se unirán con los demás componentes como se observa en la figura 32.

Figura 33

Perforación de las guías de la dobladora



Nota: Imagen que indica la realización de los cortes de las bases de la dobladora

Posteriormente observando la figura 33, se perforó las partes donde se colocarán los pernos guías para la unión de las dos bases y la se realizó el dobléz con os ángulos exactos obtenidos del diseño.

Es importante verificar los puntos donde se unirán y soldaran de manera que la soldadura resista y no tenga ningún tipo de imperfecto dado que como se observó en la simulación, las uniones son las que mayor esfuerzo producen. Adicional se refuerzan todas las uniones de cada elemento con la finalidad de tener un solo cuerpo de la estructura para que no se produzca ninguna fisura alguna, para ello se suelda cada parte mediante soldadura eléctrica, presentando así en la figura 34.

Figura 34

Aplicación de soldadura en los puntos de la dobladora



Nota: Imagen que indica la realización de los cortes de las bases de la dobladora

Figura 35

Herramientas utilizadas para la dobladora de laminas



Nota: Imagen que indica la realización de los cortes de las bases de la dobladora

Como se observa en la figura 35 el desarrollo de la dobladora se determinó los cortes exactos para poder unir con los demás componentes adicional se fabricó las bases redondas donde se alojarán las palancas de fuerza para producir el torque necesario y poder doblar cada

lamina, es importante recalcar que todas las uniones utilizadas deben estar soldadas perfectamente para que no exista ningún imperfecto.

Adicional una vez soldado y doblado los elementos se procede a verificar el dimensionamiento correcto para la perforación de las guías y uniones donde irán los elementos, posteriormente de realizar la unión de todo se procede a la verificación y chequeo de todas las partes soldadas eliminando las rebabas de suelda acumuladas para así dejar el elemento limpio y sin porosidades para que finalmente proceder con los detalles finales de pintura.

Figura 36

Verificación del estado de la unión de bases



Nota: Imagen que indica la verificación de bases de los componentes de doblez

Como se observa en la figura 36 la verificación del estado de las uniones con las bases y la palanca de fuerza de ambos lados, para este caso es importante revisar que no exista ningún desnivel en la unión de la base fija con la móvil, dado que si existe alguna desviación existirá un resultado final en su doblez. A continuación, se indica la figura 33 la revisión de cada base.

Figura 37

Verificación de la planicidad de las bases



Nota: Imagen que indica la verificación de bases mediante su planicidad

Una vez soldado los componentes de la plancha metálica y ensamblado se verifican que los componentes se encuentren perfectamente elaborados y se procede a colocar una capa de fondo para finalmente poder pintarlo, es recomendable antes de colocar alguna capa de pintura lijar y tener todo los elementos lo más lisos posibles para obtener un mejor acabado, una vez pintado cada componente se deja secar por 1 hora para finalmente agregar la última capa de pintura así como se observa en la figura 38.

Figura 38

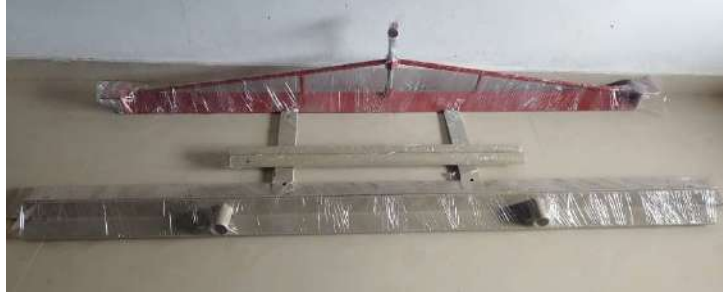
Pintado de la dobladora



Nota: Imagen que indica el proceso de pintado de todos los componentes

Figura 39

Ensamble total de la dobladora de laminas



Nota: Imagen que indica el diseño final de la estructura, realizada propio del autor.

En la figura 39 se observa finalmente el diseño terminado de la dobladora de láminas, como se observó anteriormente en la simulación los inconvenientes que tuvo al momento de aplicar la fuerza tendiendo a doblarse las bases de la estructura, se diseñó una nueva base externa con barras para que mantengan de una manera más rígida las bases con la finalidad de que cuando se aplique una fuerza excesiva esta no se doble.

Figura 40

Armado de la dobladora



Nota: Imagen que indica el diseño final de la estructura, obtenida propio del autor.

Finalmente, en la figura 40 se observa la maquina completamente armada con su estructura colocada y pintada para proceder hacer pruebas de uso con una lámina para observa su comportamiento y diseño de dicha dobladora.

Es recomendable tener un espacio amplio para elaborar el dobléz de cada lamina debido a que las palancas que van a ejercer fuerza necesitan de mayor espacio y por ende la mesa donde se coloca la dobladora debe de ser a medida y estable para soportar el peso que se puede aplicar al momento de doblar una lámina.

Evaluación de la Dobladora de Laminas

Figura 41

Prueba de dobléz



Nota: Imagen que indica una prueba realizada con una lámina, obtenida propio del autor.

Se procede a realizar un ejemplo de dobléz con una lámina de 2mm de espesor utilizado propiamente para cerrajería, en este caso se realizó un dobléz con un ángulo de 90° donde se identifica que no existe ninguna imperfección en su ángulo ni problema al momento de aplicar la fuerza, así como lo indica la figura 41. Adicional se observó que los soportes nuevos realizados con tubos y unidos con la base fija, ayudaron principalmente en no generar pandeo al momento de aplicar la fuerza hasta llegar al ángulo deseado.

Figura 42

Lamina doblada



Nota: Imagen que indica una prueba realizada con una lámina, obtenida propio del autor.

Finalmente, como se observa la figura 42 se procede a examinar la lámina, checando que no exista ningún imperfecto en su dobléz, mediante una escuadra se identificó el ángulo de los tres puntos principales de la lámina doblada es decir lado izquierdo, lado derecho y lado central, obteniendo un resultado positivo en todos los puntos con un ángulo de 90° como se lo había configurado.

De esta manera la implementación de una dobladora de láminas mediante su diseño y construcción es indispensable para poder ser utilizado en diversos establecimientos con fines de uso en talleres o servicios industriales, dado por finalizado la creación de esta herramienta para poder ser usado en el taller del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

Socialización e Implementación

Para el desarrollo final de este proyecto se llevó a cabo la etapa “Socialización e implementación” en la instalación del ISTS en presencia del director de la carrera, a través de la explicación de las actividades realizadas y puesta en marcha de los equipos implementados en la maqueta, y la respectiva entrega de la maqueta al laboratorio para el posterior uso de los estudiantes, como se muestra en la figura 43.

Figura 43

Lamina doblada



Nota: Imagen que indica la socialización de la dobladora con el director de carrera, obtenida propio del autor.

Conclusiones

El presente proyecto de investigación se basa a una respectiva recopilación de información pertinente de su estudio y toda la información relevante de fuentes bibliográficas enfocadas en el diseño y construcción, estas sirvieron de base para iniciar con la investigación y continuar para cumplir con todos los objetivos.

La información recopilada de manera virtual en el proceso de la encuesta permitió determinar que la construcción de la dobladora de láminas para el taller de mecánica automotriz del ISTS tenía un alto porcentaje de aceptación entre la comunidad estudiantil. A su vez la elaboración de la maqueta trajo consigo una nueva experiencia didáctica hacia el desarrollo del proyecto la atención de los estudiantes.

A través de los diferentes diseños y la ayuda de software de diseños industriales tales como el uso de un software CAD que fue indispensable para el desarrollo óptimo de la dobladora, considerando todos los detalles de dimensionamiento y localización de los elementos con los equipos necesarios. Gracias a la ayuda de este software se evidencio las falencias en el diseño de la primera estructura, para finalmente poder modificar y observar un mejor rendimiento.

La dobladora de láminas fue desarrollada con éxito ya que su funcionamiento fue llevado a cabo sin errores o contratiempos gracias a la nueva implementación de las nuevas bases para no tener el pandeo en su estructura al momento de aplicar la fuerza, además de haber sido socializado ante docentes y alumnos de la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, los cuales manifestaron la importancia de la implementación de la misma al laboratorio.

Recomendaciones

Incentivar la elaboración de maquetas didácticas relacionadas a Diseño automotriz con innovación tecnológica, ya que estas son otras áreas importantes que se imparten en la carrera de mecánica automotriz y que requiere ser impartidas de manera práctica para su mejor comprensión.

Se sugiere que, en los distintos proyectos de investigación que utilicen la revisión de la literatura como método, se opte por emplear artículos científicos o publicaciones académicas pertinentes a su campo de estudio. Esto se debe a que estas fuentes son confiables y generalmente de fácil acceso para cualquier persona.

Es recomendable indicar que para el manejo de la dobladora mecánica puede soportar láminas de hasta 2mm de espesor debido a que el esfuerzo que produce es mucho mayor para lo fabricado. En caso de ser mayor el espesor se tendría que fabricar una dobladora con sistema de apoyo hidráulico.

Llevar a cabo actividades prácticas con estudiantes de todos los niveles de la carrera de Mecánica Automotriz, con la supervisión de un profesor o un responsable del laboratorio, con el fin de garantizar el uso adecuado de los equipos.

Bibliografía

- Arráez, M., y Moreno De Tovar, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. In *Revista Universitaria de Investigación* (Vol. 7, Issue 2).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41070212>
- Barbera, N., y Inciarte, A. (2012). Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas. *MULTICIENCIAS*, 12, 199–205.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90424216010>
- Cámara de comercio de Loja. (2023, March 2). *Informe sobre la situación de la industria de la soldadura en la ciudad de Loja*. Camara de Comercio de Loja.
- Cembrero, J. (2006). *Ciencia y tecnología de los materiales: problemas y cuestiones* (Segunda, Vol. 1). Perarson education.
- Delgado, L., y Torres, M. (2018). Análisis comparativo del uso de estructuras metálicas en la construcción civil. *Revista Ciencia y Tecnología*, 33–43.
<https://www.redalyc.org/revista.oa?id=5075>
- Díaz, P., y Varela, M. (2013). Encuesta, recurso flexible y dinámico. In *Inv Ed Med* (Vol. 2, Issue 7). <https://www.elsevier.com>
- Elizalde, M., y Asensio, J. S. (2019). *El mundo como proyecto Aproximación arquitectónica a la escala global* [Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM)].
<https://www.casadellibro.com/libros-ebooks/otl-aicher/104073>
- Gómez, L., y Betancourt, A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA*, 81(184), 158–163. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405022>

- González, C. (2020). State of the Art in Sheet Metal Bending Technology. *Journal of Materials Processing Technology*, 2–3. <https://n9.cl/f8c0c>
- González, J. (2020). Tecnología de dobladoras de láminas en la industria metalmecánica ecuatoriana. *Revista de Investigación En Ciencia e Ingeniería*, 45–56. <https://urlzs.com/mhBmS>
- Guano, S. (2021). *Análisis y evaluación de una máquina dobladora de superficies cilíndricas multifuncional, mediante software CAE, para el sector metalmecánico*. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/27327/1/T-ESPEL-EMI-0414.pdf>
- Guerra, D., y González, J. (2021). *Análisis comparativo del uso de estructuras metálicas en la construcción civil*. *Revista Ciencia y Tecnología*. <https://urlzs.com/ERGA9>
- Occupational Safety, y Health Administration. (2019). *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*. United States Department of Labor.
- Ochoa, Á., y Riofrío, V. (2007). “*Análisis y evaluación de los procesos de soldadura del sector industrial de la ciudad de Loja, caso práctico proceso MIG-MAG.*” <https://urlzs.com/AwBDb>
- Pacheco, D., y Sánchez, H. (2012). Diseño y fabricación de máquina dobladora de láminas de acero desde veinte (20) calibre de espesor, para el sector herrero la sabanita de ciudad Bolívar, estado Bolívar. *Instituto Universitario de Tecnología Del Estado Bolívar*. <https://dokumen.tips/engineering/disen-y-construccion-de-maquina-dobladora-de-laminas-de-acero.html?page=1>
- Rodríguez, J., y Pérez, A. (2023). Evaluación de las necesidades de equipamiento en laboratorios educativos de soldadura. *Revista de Educación Técnica*, 45–58.

Smith, A., y Johnson, B. (2022). Challenges in Sheet Metal Bending for Welding Industry.

Journal of Welding and Fabrication, 45–59.

SolidWorks. (2020). *Introducción a solidworks 2020*. <https://solid-bi.es/solidworks/>

Anexos

Certificado de Aprobación del Proyecto de Investigación de fin de Carrera, Emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS

Figura 44

Certificado de aprobación del proyecto de investigación de fin de carrera

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 27 de Julio del 2023
Of. N° 697 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ia). ATARIGUANA MONCAYO CHRISTIAN XAVIER
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 DOBLADORA DE LÁMINAS MEDIANTE EL ANÁLISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACIÓN INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - 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) MSc. ANGEL

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION 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, Christian Atariguana

**Certificado o Autorización para la Ejecución de la Investigación de la Empresa Pública,
Privada o del ISTS en la que se va a Ejecutar.**

Figura 45

Certificado de ejecución del proyecto de investigación del ISTS



Nota: Certificado de ejecución de proyecto, Christian Atariguana

Certificado de la Implementación del Proyecto

Figura 46

Certificado de aprobación al director de carrera de la T.S.M.A



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 el Sr. CHRISTIAN XAVIER ATARIGUANA MONCAYO, con cédula de identidad Nro.1900696244, ha realizado la entrega de la Dobladora de láminas, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado "DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA DOBLADORA DE LAMINAS MEDIANTE EL ANALISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACION INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGIA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ACADEMICO ABRIL – OCTUBRE 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. Santiago Díaz Vivanco, MSc.

***Responsable de experimentación del
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz***

Nota: Certificado de aprobación, Christian Atariguana


Certificado de Aprobación de Abstract

Figura 47

Certificado de aprobación de abstract CIS-ISTS







CERTIF. N°: 007-NN-ISTS-2023
 Loja, 31 de octubre de 2023

El suscrito, Lic. Nadine Alejandra Narváez 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 del señor **ATARIGUANA MONCAYO CHRISTIAN XAVIER** estudiante 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 Narváez
 31 OCT 2023 *English is a piece of cake.*
 EFL TEACHER


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

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

Nota: Certificado de aprobación de abstract, Christian Atariguana

Formato de Declaración Juramentada de Autoría de Investigación

Figura 48

Declaración juramentada de ISTS

Manual de Titulación ISTS

DECLARACIÓN JURAMENTADA	
Loja, de del 202..	
Nombres:	
Apellidos:	
Cédula de Identidad:	
Carrera:	
Semestre de ejecución del proceso de titulación:	
Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:	
En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;	
Declaro bajo juramento que:	
1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.	
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.	
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.	
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.	
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficos, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.	
Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.	
En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo 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 normatividad vigente dispuesta por la LOEG y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.	
Firma:	
Nro. Cédula	

Nota: Declaración juramentada, Christian Atariguana

Acta de Cesión de Derechos de Proyecto de investigación de fin de carrera

Figura 49

Acta de cesión de derechos ISTS

<p>ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA</p> <p>Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:</p> <p>PRIMERA.- Por sus propios derechos; el Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Marco Esteban Ramos Torres, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos</p> <p>SEGUNDA.- Marco Esteban Ramos Torres, realizó la Investigación titulada "Diseño de una página web para los alumnos de quinto año de educación básica en el área de ciencias naturales de la Unidad Educativa Miguel Riofrío durante el año 2021"; para optar por el título de Tecnólogo en Sistemas de Automatización, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz.</p> <p>TERCERA.- Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.</p> <p>CUARTA.- Los comparecientes Ing. Luis Antonio Rodríguez Ortiz, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera y Marco Esteban Ramos Torres como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado "Diseño de una página web para los alumnos de quinto año de educación básica en el área de ciencias naturales de la Unidad Educativa Miguel Riofrío durante el año 2021" a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.</p> <p>QUINTA.- Aceptación.- Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.</p> <p>Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de ____ del año 202__.</p>	
.....
DIRECTOR	AUTOR
C.I.	C.I.

Nota: Acta de sesión de derechos, Christian Atariguana

Presupuesto

Recursos Humanos			
Christian Xavier Atariguana Moncayo			
Recursos Materiales			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Angulo de 3X1/4	1	46.50\$	46.50\$
Tubo Redondo	1	18\$	18.00\$
Disco de Corte	2	2\$	4.00\$
Disco de desgaste	1	3\$	3.00\$
Pernos de 1/2X2	4	0.50\$	2.00\$
Pernos de 1X5	2	9.80\$	19.60\$
Pernos 1/4X2.1/2	2	0.10\$	0.20\$
Brocas	2	1.50\$	3.00\$
Lijas	2	0.50\$	0.50\$
Pintura	2Lt	8\$	16\$
diluyente	2 Lt	4.50\$	4.50\$
Llave perica	1	30\$	30\$
Juego de llaves	3	11\$	33\$
Documentación	3	25	75\$
Copias	200	0.4	8\$
Total			263.3

Nota: Tabla de presupuesto. Por Christian Atariguana 2023

Modelo de encuesta

Estimado(a) Sr. (a), la presente encuesta se aplica con fines netamente académicos para realizar DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA DOBLADORA DE LÁMINAS MEDIANTE EL ANÁLISIS EN SOFTWARE CAD Y MANUFACTURACIÓN INDUSTRIAL PARA EL LABORATORIO DE SOLDADURA DE LA TECNOLOGÍA SUPERIOR DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO EN EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL - SEPTIEMBRE 2023. Le recordamos que la información obtenida es confidencial y uso exclusivo para fines académicos. Por favor se encarece que la información sea completa con datos crediticios y veraces para resultados efectivos de investigación.

1. ¿CONOCE USTED QUE ES UNA DOBLADORA DE LAMINAS?

Si

No

2. ¿CONOCE USTED SOBRE QUE ES UN SOFTWARE CAD?

Si

No

3. ¿QUE TIPOS DE TECNICAS DE SOLDADURA CONOCE?

Soldadura por arco eléctrico

Soldadura por gas

Soldadura TIG

Soldadura MIG

Soldadura MMAW

4. ¿CONSIDERA QUE EL USO DE SOFTWARE CAD Y LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE SOLDADURA MEJORARÍA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA DOBLADORA DE LÁMINAS?

Si

No

5. ¿CREE QUE ES IMPORTANTE MEJORAR EL EQUIPAMIENTO DEL TALLER DE SOLDADURA DEL ISTS?

Si

No

6. ¿CONOCE CUALES SON LOS TIPOS MÁS COMUNES DE MATERIALES QUE SE PUEDEN DOBLAR CON UNA DOBLADORA DE LÁMINAS?

Cobre

Aluminio

Hierro

Acero inoxidable

Otros

7. ¿CONSIDERA QUE LA DOBLADORA DE LÁMINAS PRESENTARÍA BENEFICIOS EN TÉRMINOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE?

Si

No

Tal vez

8. ¿CONOCE LOS TIPOS DE TRABAJOS QUE FACILITA LA DOBLADORA DE LÁMINAS?

Trabajos en Herradura

Diseños Automotriz

Detalles en arquitectura

Trabajos en Constructoras

9. ¿CREE USTED QUE LA ELABORACION DE UNA DOBLADORA DE LAMINAS REDUCIRA EL COSTO DE LA MISMA EN COMPARACION CON LA COMPRA DE UNA DOBLADORA COMERCIAL?

Si

No

10. ¿CONSIDERA USTED ES NECESARIO LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA DOBLADORA DE LAMINAS EN EL LABORATORIO DE SOLDADURAS DEL ISTS?

Si

No

Evidencias Fotográficas

Figura 50

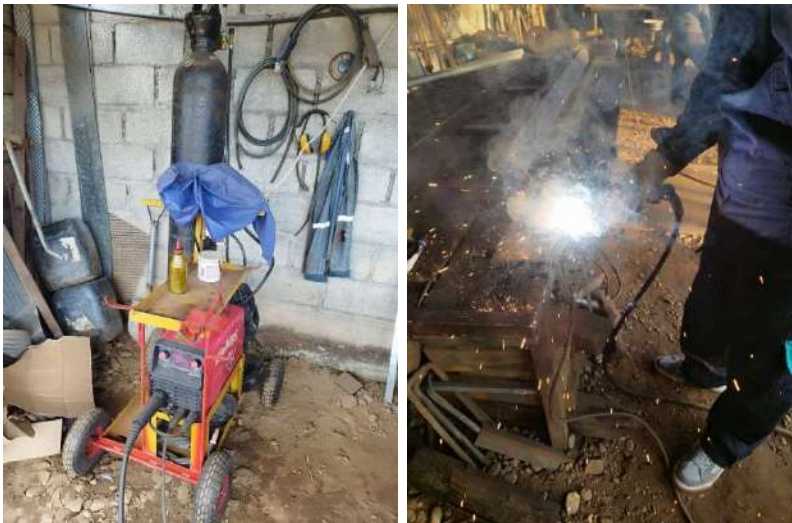
Recorte de ángulo y orificios



Nota: Procedimiento realizado por Christian Atariguana

Figura 51

Aplicación de suelta MIG para la unión de los componentes



Nota: Procedimiento realizado por Christian Atariguana

Figura 52

Verificación para alinear los componentes



Nota: Procedimiento realizado por Christian Atariguana

Figura 53

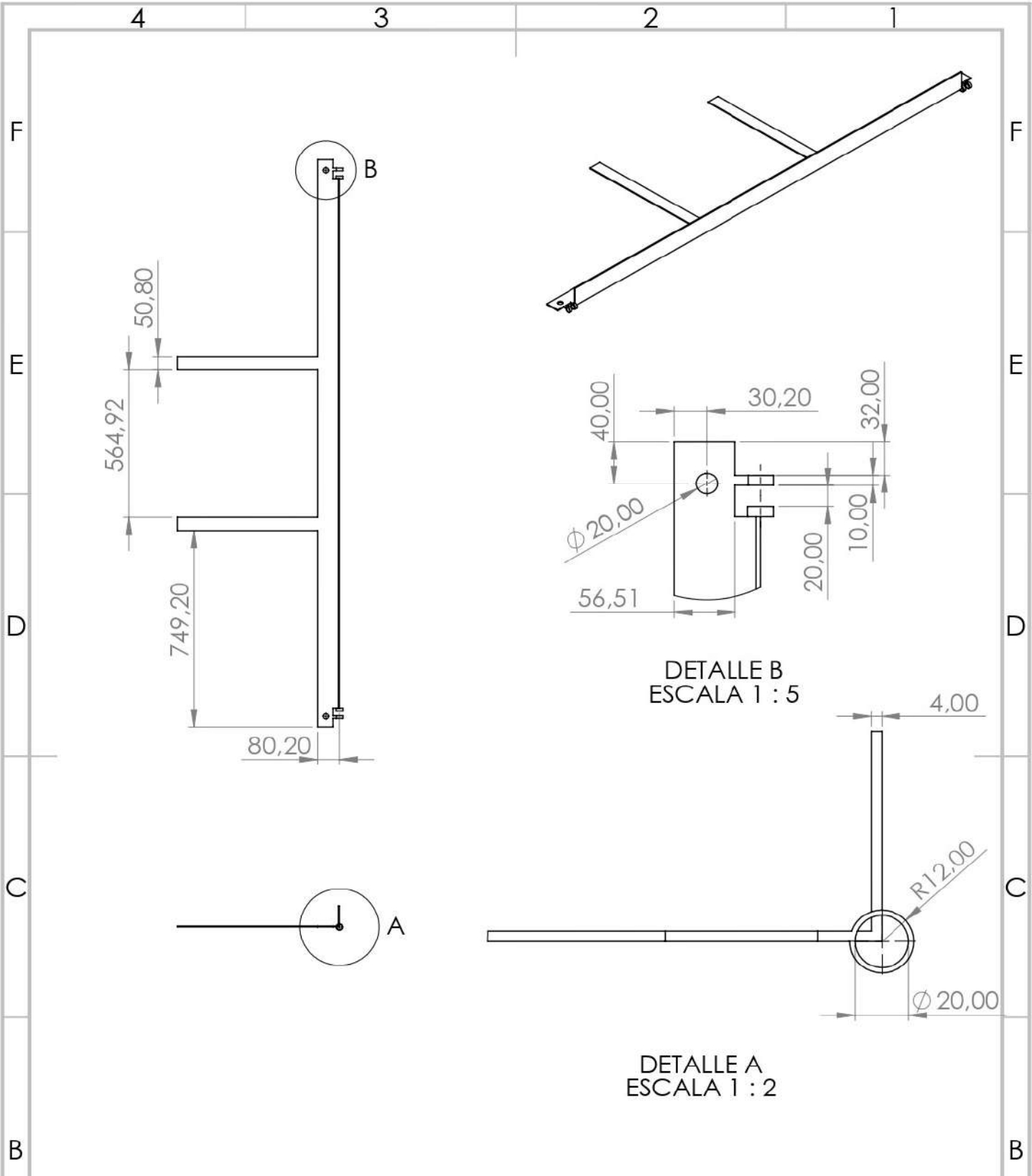
Pintado de la dobladora y acabado



Nota: Procedimiento realizado por Christian Atariguana

Figura 54*Prueba de doblado*

Nota: Procedimiento realizado por Christian Atariguana



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM.
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

ISTS

TÍTULO:

BASE

A

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.	ATARIGUANA C.		10/08/23
VERIF.	ING. DÍAZ S.		15/08/23
APROB.	ING. DÍAZ S.		15/08/23
FABR.			
CALID.			

MATERIAL:

A36

N.º DE DIBUJO

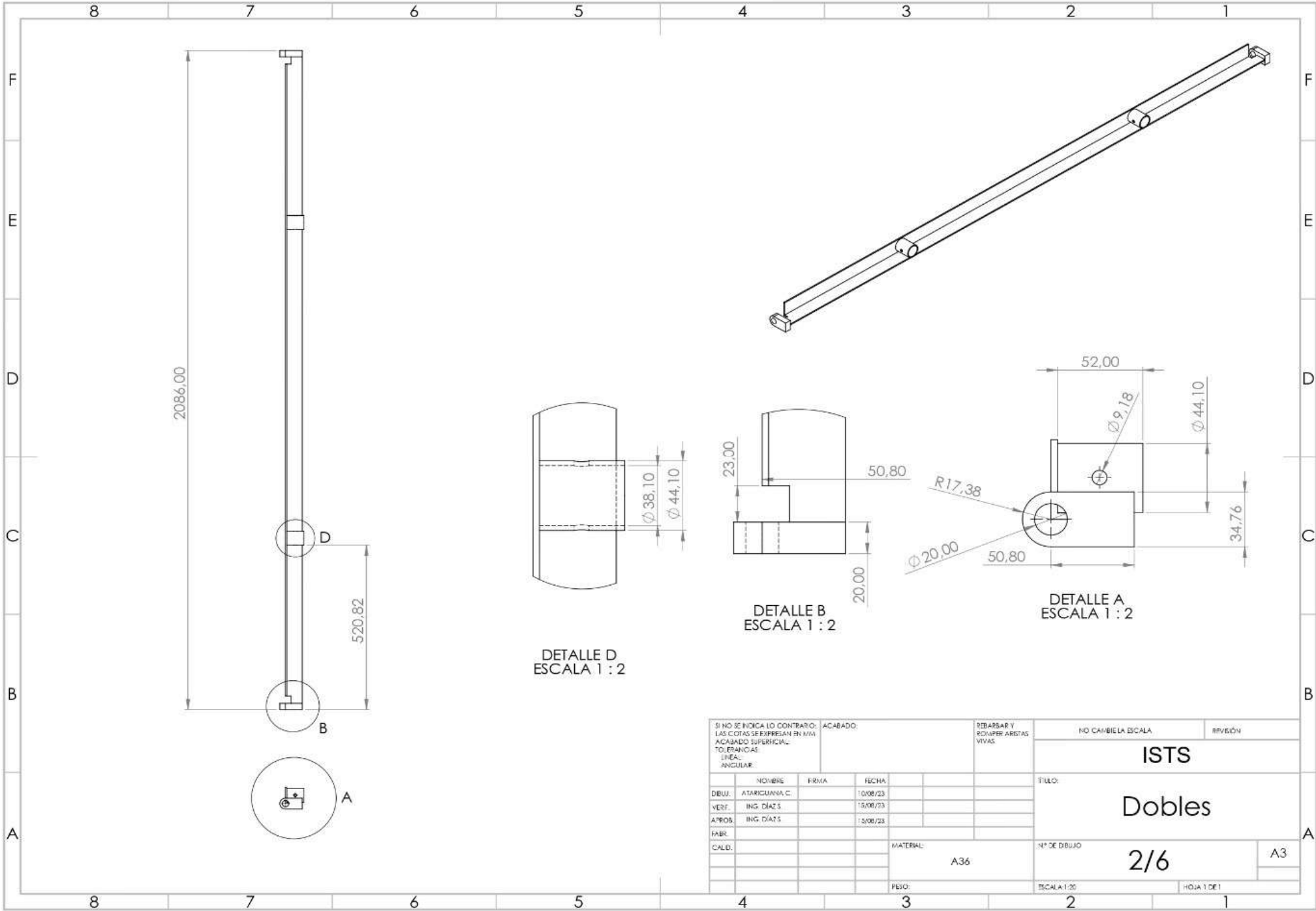
1/6

A4

PESO:

ESCALA: 1:50

HOJA 1 DE 1



2086,00

520,82

DETALLE D
ESCALA 1 : 2

DETALLE B
ESCALA 1 : 2

DETALLE A
ESCALA 1 : 2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TO, FRANJAS: LINEA: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIA ESCALA	REVISIÓN
					ISTS	
					Dobles	
					2/6	
					A3	
					ESCALA 1:20	
					HOJA 1 DE 1	

NO.	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DBUJ.	ATARICUANA C.		10/08/23
VERIF.	ING. DIAZ S.		15/08/23
APROB.	ING. DIAZ S.		15/08/23
FABR.			
CALD.			

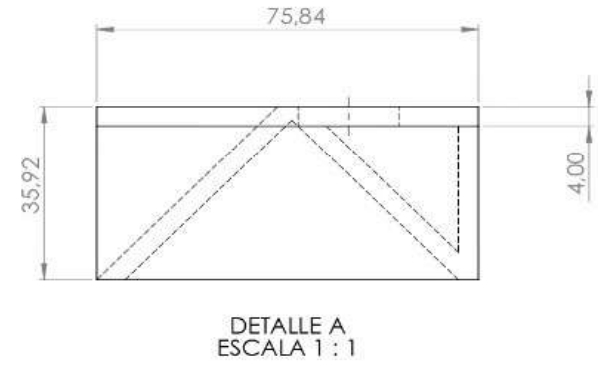
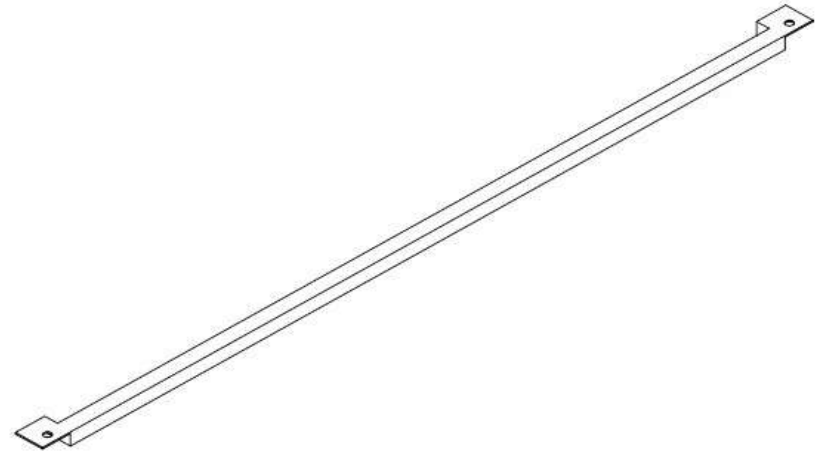
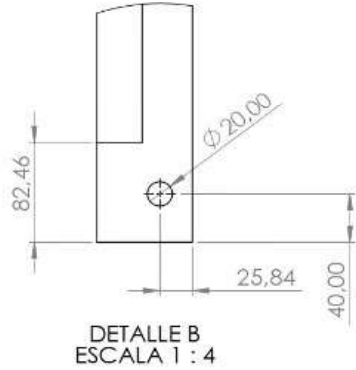
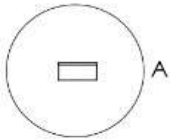
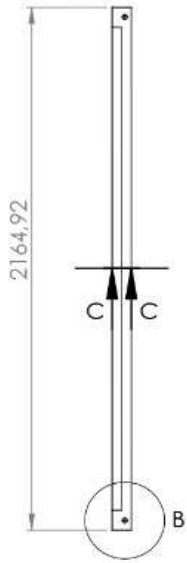
TÍTULO:	Dobles	
Nº DE DIBUJO:	2/6	
ESCALA 1:20	A3	
HOJA 1 DE 1		

A36

PEJO:

8 7 6 5 4 3 2 1

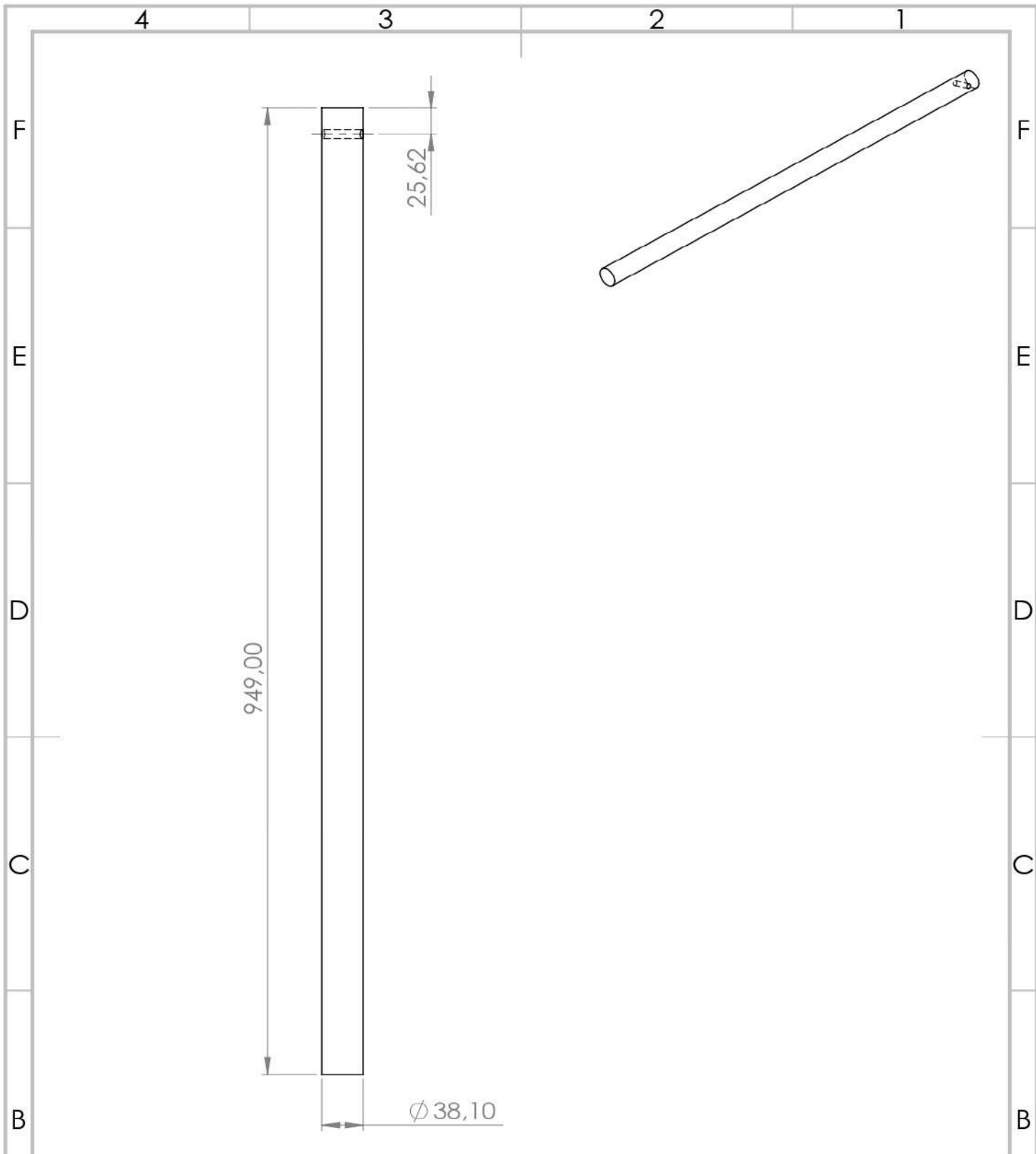
F
E
D
C
B
A



8 7 6 5 4 3 2 1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	RIBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIA LA ESCALA	REVISIÓN
					ISTS	
					Molde	
DBUJ:	ALFARQUANA C.	FRUSA	FECHA	10/08/23	TÍTULO:	
VERIF:	ING. DIAZ S.		15/08/23		3/6	
APROB:	ING. DIAZ S.		15/08/23			
FABR:					N° DE DIBUJO	
CALD:				MATERIAL:	A3	
				A36		
				PESO:	ESCALA 1:20	
					HOJA 1 DE 1	

F
E
D
C
B
A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

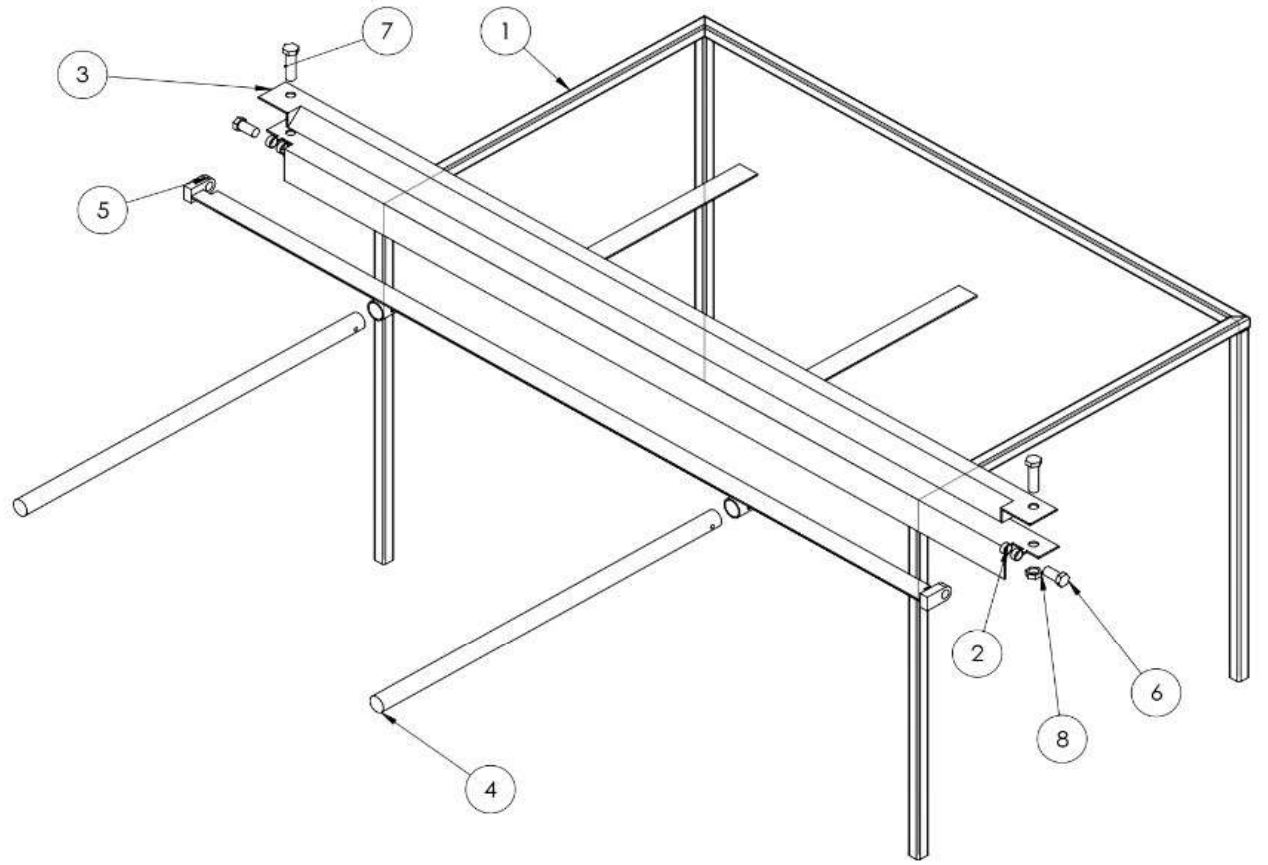
REVISIÓN

ISTS

Palanca

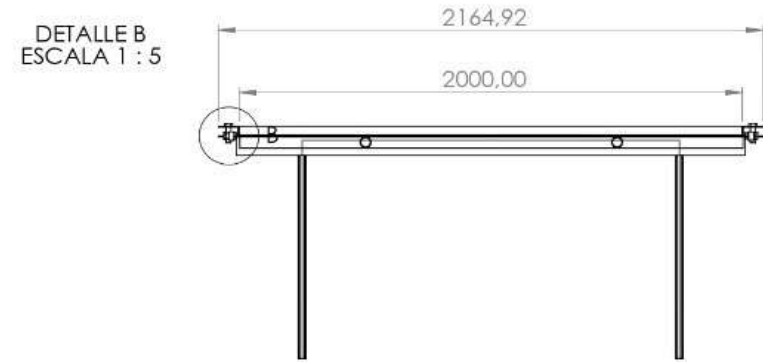
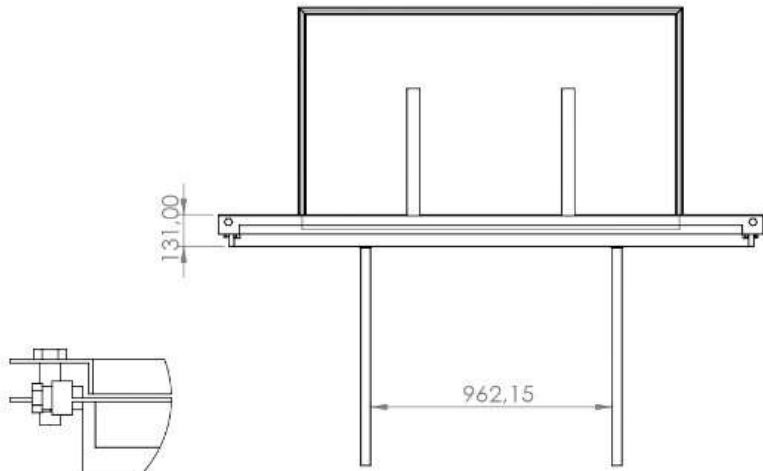
	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.	ATARIGUANA C.		10/08/23		
VERIF.	ING. DÍAZ S.		15/08/23		
APROB.	ING. DÍAZ S.		15/08/23		
FABR.					
CALID.					
				MATERIAL:	
				A36	
				PESO:	

TÍTULO:	ISTS	
	Palanca	
N.º DE DIBUJO	4/6	A4
ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1	

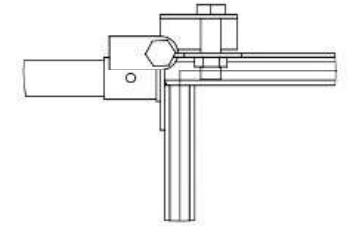
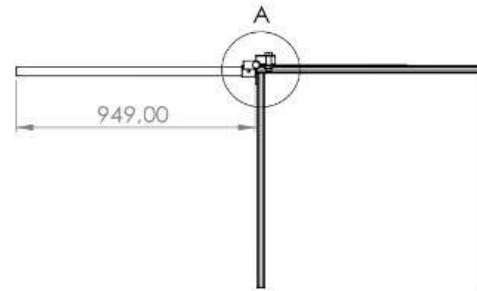
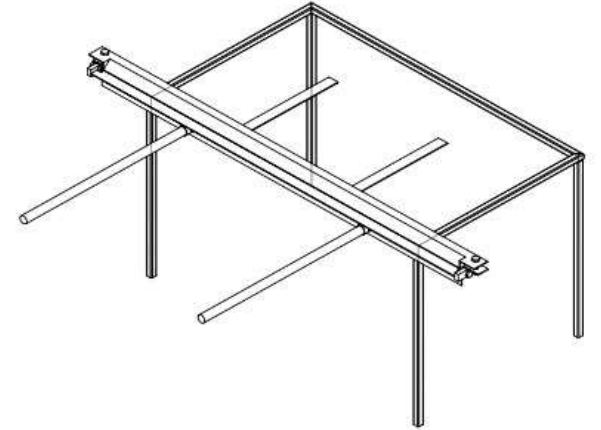


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	MESA ^Ensamblaje 1		1
2	Base		1
3	molde		1
4	Palanca		2
5	dobles		1
6	perno pivote ^Ensamblaje 1		2
7	Perno de Ajuste ^Ensamblaje 1		2
8	Tuerca de perno de ajuste ^Ensamblaje 1		2

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y REDAPAR ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
				ISTS	
				DESPIECE DE PARTES	
DBUJ.	ATARIQUANA C.	FRMA	FECHA	Nº DE DIBUJO	A3
VER.	ING. DIAZ S.		10/08/23	5/6	
APROB.	ING. DIAZ S.		15/08/23		
FABR.				ESCALA 1:20	HOJA 1 DE 1
CALD.				MATERIAL:	
				A36	
				PESO:	



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOL. PLANOS: LINEA: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y REDIMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIA ESCALA	REVISION
					ISTS	
					TITULO:	
					ENSAMBLE GENERAL	
DBUJ.	ATARIQUANA, C.	FECHA:	10/08/22	Nº DE DIBUJO		
VERIF.	ING. DIAZ S.	FECHA:	15/08/23	6/6		
APROB.	ING. DIAZ S.	FECHA:	15/08/23	ESCALA 1:25		
FABR.		MATERIAL:	A36	HOJA 1 DE 1		
CALD.		FEBO:		A3		