

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA  
FACULTAD DE PROCESOS INDUSTRIALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**Informe final de  
Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura  
personalizada Institución Educativa Privada “Trinomio”**

**Estudiantes**

Janeth Katherine Huisa Yucra  
Gian Marco Monzon Cuchuirumi  
Elvis Jesús Choque Ochoa  
Brayan Jossep Quispe Maquera  
Thania Lisset Arias Vilca  
Adan Smith Cruz Mamani  
Alexander Noel Ramos Calsin  
Angelly Mishel Gallegos Mamani

**Asesores**

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre  
Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

Juliaca - Perú, 2024



## Universidad Nacional de Juliaca

Facultad de Procesos Industriales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

### PROYECTO:

#### **Informe final sobre capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada**

Institución Educativa Privada "Trinomio"

Modalidad : Monovalente

Nombre del equipo : Logísticos

N°	Integrantes	Código	Semestre	Escuela profesional
01.	Janeth Katherine Huisa Yucra	2022106019	V	Ingeniería Industrial
02.	Gian Marco Monzon Cuchuirumi	2021206035	VI	Ingeniería Industrial
03.	Elvis Jesus Choque Ochoa	2022106051	V	Ingeniería Industrial
04.	Brayan Jossep Quispe Maquera	2022106022	V	Ingeniería Industrial
05.	Thania Lisset Arias Vilca	2021206009	VI	Ingeniería Industrial
06.	Adan Smith Cruz Mamani	2022106036	V	Ingeniería Industrial
07.	Alexander Ramos Calsin	2021206041	VI	Ingeniería Industrial
08.	Angelly Mishel Gallegos Mamani	2021206001	VI	Ingeniería Industrial

### Asesores:

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

Fecha de inicio : (17/08/2024)

Fecha de finalización : (30/11/2024)

## **DEDICATORIA**

A nuestros queridos padres, quienes han sido nuestro pilar fundamental, acompañándonos incondicionalmente en cada paso del camino, tanto en los momentos de alegría como en los desafíos. Su motivación constante, confianza y amor inagotable nos han dado la fuerza necesaria para seguir adelante y superar cualquier obstáculo.

A nuestros asesores, por inspirarnos a reflexionar profundamente sobre nuestras decisiones, desafiándonos a buscar soluciones más efectivas y a expandir nuestros horizontes. Su guía paciente y su compromiso han sido esenciales en cada etapa de este proyecto, ayudándonos a mantener una visión clara y a alcanzar esta meta con éxito.

A la “Institución Educativa Trinomio”, por proporcionar un entorno donde el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia de sus estudiantes son reconocidos y valorados. En esta travesía, hemos aprendido que la perseverancia y la paciencia son virtudes clave para convertir los sueños en realidad. Este logro es testimonio del apoyo recibido y del esfuerzo constante de todos los que creyeron en nosotros.

Gracias a todos por ser parte de este camino.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso que hemos dado, por brindarnos la salud, el bienestar y la sabiduría necesarios para enfrentar los desafíos de este camino. Su presencia constante nos ha llenado de esperanza y nos ha impulsado a superar los momentos más difíciles, haciéndonos crecer tanto personal como profesionalmente.

A nuestros padres, por su amor incondicional y apoyo incansable, por comprender nuestras largas jornadas de trabajo y alentarnos siempre a dar lo mejor de nosotros mismos. Su confianza en nuestras capacidades ha sido nuestra mayor inspiración para continuar avanzando.

A nuestros asesores, Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre y Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe, por dedicarnos su tiempo, compartir con nosotros su vasto conocimiento y guiarnos con paciencia y sabiduría durante todo el desarrollo de nuestra proyección social. Su compromiso constante, su capacidad para motivarnos a pensar críticamente y su orientación en la toma de decisiones han sido esenciales para la culminación exitosa de este proyecto. Su ejemplo nos ha enseñado no solo a valorar la excelencia académica, sino también la importancia del esfuerzo y la perseverancia en cada aspecto de la vida.

A la Institución Educativa Privada Trinomio, por abrirnos sus puertas y ofrecernos un entorno propicio para desarrollar nuestra proyección social. Su apoyo, disposición y confianza han sido pilares fundamentales en este proceso. Su colaboración no solo nos permitió llevar a cabo nuestras actividades, sino también conectar de manera significativa con la comunidad educativa. Este espacio de aprendizaje y crecimiento ha sido invaluable para el éxito de nuestro proyecto, y estamos profundamente agradecidos por la oportunidad brindada.

Finalmente, a cada integrante de nuestro equipo, por su dedicación, esfuerzo y compromiso inquebrantable. Su creatividad, entusiasmo y trabajo conjunto han sido clave para superar los desafíos y alcanzar nuestras metas. Gracias a todos ustedes, hemos logrado transformar esta idea en una realidad que marca un impacto positivo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Índice de contenido	5
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
Índice de anexos	10
Resumen	12
Introducción	13
Capítulo I	14
Antecedentes	14
1.1    Internacional	14
1.2    Nacional	17
Capítulo II	19
Marco teórico	19
2.1    Definición de una cortadora láser	19
2.2    Tipos de cortadoras láser	19
2.2.1    Cortadora láser de CO2	20
2.2.2    Cortadora láser de diodo	21
2.2.3    Cortadora láser de fibra	22
2.3    Materiales en una cortadora láser	24
2.3.1    Marco estructural	24
2.4    Usos de la cortadora láser	26
2.5    Aplicaciones de las cortadoras láser	26
2.5.1    Aplicaciones industriales	26
2.5.2    Aplicaciones creativas y comerciales	27
2.6    Ventajas técnicas de las cortadoras láser	28
2.7    Materiales que se pueden cortar con láser	29
2.8    Manufactura personalizada	29
2.9    Software para cortadoras láser	30
2.10    Educación STEAM	31
2.11    Metodología STEAM en ambientes académicos	32
Capítulo III	34

Objetivos logrados	34
3.1 Líneas de intervención de responsabilidad social	34
3.1.1 De acuerdo al objetivo general	34
3.1.2 De acuerdo a los objetivos específicos	35
3.2 Descripción de actividades cronológicamente	37
3.2.1 Actividad 1: Ceremonia de apertura de talleres	37
3.2.2 Actividad 2: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser diodo	39
3.2.3 Actividad 3: Capacitación sobre los parámetros de cortadora laser CO2	41
3.2.4 Actividad 4: Capacitación software rinoceros, autocat, otros para el diseño de cortadora laser	43
3.2.5 Actividad 5: Búsqueda de diseños preestablecidos	45
3.2.6 Actividad 6: Elaboración de diseños personalizados	47
3.2.7 Actividad 7: Diseños a escala cortadora laser diodo	49
3.2.8 Actividad 8: Diseños a escala cortadora laser CO2	51
3.2.9 Actividad 9: Prototipos cortadora laser diodo	53
3.2.10 Actividad 10: Prototipos cortadora laser CO2	55
3.2.11 Actividad 11: diseños personalizados cortadora laser diodo	58
3.2.12 Actividad 12: Diseños personalizados cortadora laser CO2	60
3.2.13 Actividad 13: Diseños a escala máquina cortadora laser diodo	62
3.2.14 Actividad 14: Diseños a escala máquina cortadora laser CO2	64
3.2.15 Actividad 15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras laser	65
3.2.16 Actividad 16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras laser laser diodo.	68
3.2.17 Actividad 17: Capacitación en técnicas de comercialización	69
3.2.18 Actividad 18: Ceremonia de cierre de talleres	71
3.2.19 Diagnóstico de impacto de las actividades	73
3.3 Número de beneficiarios	74
3.4 Resultado de encuesta de satisfacción	74
Capitulo IV	82
Cronograma de actividades y costos	82
4.1 Cronograma	82
4.2 Informe económico	86
Conclusiones	89

Recomendaciones	91
Bibliografía	93
Anexos	97

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Población beneficiara directa de proyección social	74
<b>Tabla 2</b>	Calidad del contenido	74
<b>Tabla 3</b>	Participación y metodología	76
<b>Tabla 4</b>	Impacto y resultados	78
<b>Tabla 5</b>	Satisfacción general	79
<b>Tabla 6</b>	Cronograma de actividades	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Nivel de satisfacción en calidad del contenido	75
<b>Figura 2</b>	Nivel de satisfacción en participación y metodología	77
<b>Figura 3</b>	Nivel de satisfacción en impacto y resultados	79
<b>Figura 4</b>	Nivel de satisfacción en satisfacción general	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Constancia de conformidad de asesor 1 .....	98
<b>Anexo 2</b>	Constancia de conformidad de asesor 2 .....	99
<b>Anexo 3</b>	Constancia de conformidad de la institución .....	100
<b>Anexo 4</b>	Boleta de venta electrónica EB01-83 .....	101
<b>Anexo 5</b>	Boleta de venta electrónica BB10-05209779 .....	102
<b>Anexo 6</b>	Boleta de venta N° 002186.....	103
<b>Anexo 7</b>	Boleta de venta electrónica B012-00875523.....	104
<b>Anexo 8</b>	Boleta de venta electrónica BA52-05829362 .....	105
<b>Anexo 9</b>	Declaración jurada N° 001 de gasto sin comprobante .....	106
<b>Anexo 10</b>	Declaración jurada N° 002 de gasto sin comprobante .....	107
<b>Anexo 11</b>	Declaración jurada N° 003 de gasto sin comprobante .....	109
<b>Anexo 12</b>	Declaración jurada N° 004 de gasto sin comprobante .....	111
<b>Anexo 13</b>	Declaración jurada N° 005 de gasto sin comprobante .....	114
<b>Anexo 14</b>	Conformidad de grupo de interés (encuesta de satisfacción).....	117
<b>Anexo 15</b>	Modelo de certificado para los beneficiarios.....	118
<b>Anexo 16</b>	Modelo de certificado de organizadores.....	118
<b>Anexo 17</b>	Modelo de certificado para los ponentes .....	119
<b>Anexo 18</b>	Fotografía 1 Actividad 1: Ceremonia de apertura de talleres .....	119
<b>Anexo 19</b>	Fotografía 2 Actividad 1: Ceremonia de apertura de talleres .....	120
<b>Anexo 20</b>	Fotografía 1 Actividad 2: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser diodo.....	120
<b>Anexo 21</b>	Fotografía 2 Actividad 2: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser diodo.....	121
<b>Anexo 22</b>	Fotografía 1 Actividad 3: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser CO2 .....	121
<b>Anexo 23</b>	Fotografía 2 Actividad 3: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser CO2 .....	122
<b>Anexo 24</b>	Fotografía 1 Actividad 4: Capacitación software rinoceros, autocat, otros para el diseño de cortadora laser .....	122
<b>Anexo 25</b>	Fotografía 2 Actividad 4: Capacitación software rinoceros, autocat, otros para el diseño de cortadora laser .....	123
<b>Anexo 26</b>	Fotografía 1 Actividad 5: Búsqueda de diseños preestablecidos .....	123
<b>Anexo 27</b>	Fotografía 2 Actividad 5: Búsqueda de diseños preestablecidos .....	124
<b>Anexo 28</b>	Fotografía 1 Actividad 6: Elaboración de diseños personalizados ...	124
<b>Anexo 29</b>	Fotografía 2 Actividad 6: Elaboración de diseños personalizados ...	125
<b>Anexo 30</b>	Fotografía 1 Actividad 7: Diseños a escala cortadora laser diodo ....	125
<b>Anexo 31</b>	Fotografía 2 Actividad 7: Diseños a escala cortadora laser diodo ....	126
<b>Anexo 32</b>	Fotografía 1 Actividad 8: Diseños a escala cortadora laser CO2 .....	126
<b>Anexo 33</b>	Fotografía 2 Actividad 8: Diseños a escala cortadora laser CO2 .....	127
<b>Anexo 34</b>	Fotografía 1 Actividad 9: Prototipos cortadora laser diodo .....	127
<b>Anexo 35</b>	Fotografía 2 Actividad 9: Prototipos cortadora laser diodo .....	128
<b>Anexo 36</b>	Fotografía 1 Actividad 10: Prototipos cortadora laser CO2 .....	128
<b>Anexo 37</b>	Fotografía 2 Actividad 10: Prototipos cortadora laser CO2 .....	129

<b>Anexo 38</b> Fotografía 1 Actividad 11: Diseños personalizados cortadora laser diodo .....	129
<b>Anexo 39</b> Fotografía 2 Actividad 11: Diseños personalizados cortadora laser diodo .....	130
<b>Anexo 40</b> Fotografía 1 Actividad 12: Diseños personalizados cortadora laser CO2 .....	130
<b>Anexo 41</b> Fotografía 2 Actividad 12: Diseños personalizados cortadora laser CO2 .....	131
<b>Anexo 42</b> Fotografía 1 Actividad 13: Diseños a escala máquina cortadora laser diodo .....	131
<b>Anexo 43</b> Fotografía 2 Actividad 13: Diseños a escala máquina cortadora laser diodo .....	132
<b>Anexo 44</b> Fotografía 1 Actividad 14: Diseños a escala máquina cortadora laser CO2.....	132
<b>Anexo 45</b> Fotografía 2 Actividad 14: Diseños a escala máquina cortadora laser CO2.....	133
<b>Anexo 46</b> Fotografía 1 Actividad 15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras laser.....	133
<b>Anexo 47</b> Fotografía 2 Actividad 15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras laser.....	134
<b>Anexo 48</b> Fotografía 1 Actividad 16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras laser diodo .....	134
<b>Anexo 49</b> Fotografía 2 Actividad 16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras laser diodo .....	135
<b>Anexo 50</b> Fotografía 1 Actividad 17: Capacitación en técnicas de comercialización.....	135
<b>Anexo 51</b> Fotografía 2 Actividad 17: Capacitación en técnicas de comercialización.....	136
<b>Anexo 52</b> Fotografía 1 Ceremonia de cierre de talleres .....	136
<b>Anexo 53</b> Fotografía 2 Ceremonia de cierre de talleres .....	137

## RESUMEN

El informe final detalla la ejecución del proyecto de capacitación técnica en cortadoras láser, realizado entre agosto y noviembre de 2024 en la Institución Educativa Privada "Trinomio" por estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Juliaca. El objetivo principal fue instruir a estudiantes de secundaria en el manejo de cortadoras láser (diodo y CO<sub>2</sub>) y software especializado como Rhinoceros, AutoCAD y CorelDRAW, fomentando la creatividad e innovación en la manufactura personalizada. Las actividades abarcaron talleres prácticos sobre parámetros y uso de las cortadoras, diseño asistido por computadora y creación de productos personalizados, integrando dinámicas colaborativas para desarrollar habilidades como trabajo en equipo y resolución de problemas. El enfoque teórico-práctico permitió a los estudiantes comprender la importancia de las herramientas digitales en la fabricación, mientras que la metodología STEAM fortaleció sus competencias interdisciplinarias. Los resultados reflejaron un impacto positivo, evidenciando que los participantes adquirieron habilidades técnicas avanzadas, mayor motivación hacia tecnologías emergentes y una visión más amplia de la Industria 4.0. Además, se destacó el uso práctico de las cortadoras en proyectos reales, fomentando la creatividad y el emprendimiento. Este proyecto reafirmó el compromiso de la universidad con la formación técnica y social, estableciendo un puente entre la educación y la tecnología para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, se promovieron espacios de innovación que prepararon a los estudiantes para enfrentar retos futuros, consolidándolos como agentes de cambio en la comunidad educativa y en el ámbito industrial.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la integración de tecnologías avanzadas en la educación presenta grandes retos y oportunidades para transformar la enseñanza y desarrollar competencias técnicas en los estudiantes. La manufactura personalizada, apoyada en herramientas como las cortadoras láser, se ha convertido en una plataforma clave para fomentar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico en los futuros profesionales. Por ello, la educación técnica no solo se limita a transmitir conocimientos teóricos, sino que también busca formar ciudadanos innovadores, capaces de enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro.

En este contexto, los estudiantes del grupo de proyección social "Logísticos" están orgullosos de presentar los resultados de su proyecto de capacitación técnica. Este proyecto incluyó talleres sobre el uso de cortadoras láser y software de diseño asistido por computadora, dirigidos a estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Privada "Trinomio" en Juliaca. Esta iniciativa, desarrollada con el apoyo de la Universidad Nacional de Juliaca, refleja el compromiso con el desarrollo educativo y la promoción de tecnologías emergentes en la región.

En el primer capítulo se abordarán antecedentes y estudios previos relacionados con el uso de tecnologías láser y la manufactura personalizada, estableciendo una base teórica sólida. El segundo capítulo se centrará en el marco conceptual, explorando las características y aplicaciones de las cortadoras láser, la metodología STEAM y su implementación en contextos educativos.

El tercer capítulo analizará los objetivos alcanzados, describiendo las actividades realizadas, evaluando su impacto en los beneficiarios y presentando los resultados de satisfacción. Finalmente, el cuarto capítulo detallará el cronograma y costos, destacando el manejo eficiente de los recursos. El informe concluirá con recomendaciones, bibliografía y anexos que complementan el análisis y los logros obtenidos.

# CAPÍTULO I ANTECEDENTES

## 1.1 INTERNACIONAL

Según Camargo, (Galán & Moreno, 2021), en su tesis de título “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CORTADORA LÁSER PARA TRABAJO EN 2D”, se centra en la importancia de un ingeniero mecánico en la automatización de máquinas en centros de producción mediante software. Se desarrolló un prototipo de cortadora láser para trabajo en 2D, explicando diseño, variables, cálculos, materiales, alternativas y funcionamiento.

El objetivo principal es diseñar y construir una cortadora láser para trabajos en 2D utilizando un haz de luz de 40W, buscando satisfacer la precisión en los procesos de manufactura y garantizar la autosuficiencia mediante el control por computadora. La metodología incluye la selección de alternativas de diseño, diseño CAD, cálculos y análisis estáticos y de esfuerzos, implementación de elementos de control como motores y drivers, procedimiento de construcción del prototipo y validación mediante pruebas de desplazamiento, precisión y corte. Se logró diseñar y construir el prototipo de una cortadora láser funcional, y las pruebas realizadas mostraron que el prototipo cumplió con los requisitos de velocidad, precisión y corte eficiente utilizando el código G para su control.

Las conclusiones destacan la efectividad del diseño y construcción del prototipo, resaltando la importancia de cada componente electrónico y mecánico en el funcionamiento óptimo de la máquina, e incluyen sugerencias para futuras mejoras y aplicaciones del prototipo en diversas áreas industriales. Este texto es importante en la capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada porque proporciona una base sólida sobre el diseño y construcción de una cortadora láser eficiente y precisa. Detalla los componentes esenciales y las etapas del proceso de desarrollo, desde la selección de diseño hasta la validación del prototipo, lo que permite a los técnicos y operarios entender los principios y las tecnologías involucradas en el funcionamiento de estas máquinas.

Además, las pruebas y resultados documentados aseguran que el prototipo cumple con los estándares necesarios para aplicaciones industriales, ofreciendo un recurso valioso para mejorar la eficiencia y precisión en la manufactura personalizada. Las conclusiones y sugerencias del estudio también sirven como guía para futuras mejoras y adaptaciones de la tecnología en diversos entornos de producción, fomentando la innovación y el perfeccionamiento continuo en la industria.

Según (Erazo-Arteaga, 2022), en el documento titulado "El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) y otras técnicas de fabricación digital en el desarrollo de productos en América Latina", realiza un estudio sobre la aceptación y uso de tecnologías CAD/CAM/CAE y otras iniciativas de fabricación digital en América Latina. El objetivo es evaluar cómo estas tecnologías han sido integradas en el desarrollo de productos, abarcando diversas áreas como el diseño de máquinas, vehículos aéreos y prótesis humanas. La metodología incluye una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados en la última década para identificar tendencias en el uso de estas técnicas.

Los resultados muestran que las tecnologías CAD/CAM/CAE tienen un amplio campo de aplicación y cada día se descubren nuevas formas de utilizarlas. Las conclusiones destacan que la evolución y adopción de estas tecnologías son esenciales para el desarrollo industrial y tecnológico en la región, aunque su implementación puede estar limitada por factores de costo y necesidad de capacitación. El texto es crucial para la capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada porque proporciona una comprensión profunda de las tecnologías CAD/CAM/CAE, fundamentales para el diseño y manufactura asistidos por computadora, esenciales en la operación y maximización de una cortadora láser.

Además, muestra cómo estas tecnologías se aplican en diversas áreas de la ingeniería y la manufactura, permitiendo la creación de productos únicos y personalizados. Este conocimiento es directamente aplicable a la manufactura personalizada, mejorando la eficiencia y calidad de los procesos al optimizar diseños y minimizar errores. También destaca la evolución constante de estas

tecnologías y su adaptación en el mercado, lo que es relevante para que los operadores y diseñadores mantengan la competitividad. Finalmente, la comprensión de la integración de los sistemas CAD/CAM/CAE con las máquinas de manufactura, como las cortadoras láser, permite una mejor configuración y uso de estas máquinas, optimizando el proceso de producción desde el diseño hasta la fabricación final.

Según (Gómez, 2020), en el trabajo titulado “Diseño e Implementación de un Sistema de Control CNC Compatible e Intercambiable para Impresión 3D, Corte y Fresado de materiales blandos en aplicaciones didácticas” aborda el diseño e implementación de un sistema de control modular para una impresora 3D de gran escala, capaz de utilizar herramientas como una cortadora láser y un spindle para fresado, permitiendo manufactura sustractiva. Los objetivos incluyen la creación de un sistema educativo valioso y la solución de un problema específico mediante un producto funcional y eficiente. La metodología combina disciplinas como ingeniería mecánica, electrónica, diseño CAD y CAM, y manufactura aditiva y sustractiva.

Los resultados destacan la funcionalidad del sistema en impresión 3D, fresado CNC y grabado láser, mientras que las conclusiones enfatizan la importancia de la interdisciplinariedad y la eficiencia en el diseño y usabilidad del producto final. El texto es importante para la capacitación técnica en el uso de cortadoras láser en la manufactura personalizada porque proporciona un enfoque interdisciplinario que integra conocimientos de mecánica, electrónica, diseño CAD y CAM, y procesos de manufactura tanto aditiva como sustractiva.

Este enfoque permite la creación de sistemas de control modular que son fundamentales para mejorar la versatilidad y funcionalidad de las herramientas didácticas, facilitando así el aprendizaje y la aplicación práctica en entornos académicos y domésticos.

Al ofrecer una solución eficiente y adaptable, se potencia la capacidad de personalización y fabricación de objetos complejos, lo cual es esencial en la formación técnica y profesional de los estudiantes.

## 1.2 NACIONAL

Según (Poggi & Cascon, s. f.), en su tesis titulada "Oportunidades y obstáculos en la aplicación de la manufactura aditiva como una herramienta de innovación en Lima. Estudio de caso en universidad peruana", se centra en la importancia de la manufactura aditiva como tecnología clave en la innovación industrial dentro del contexto de la Industria 4.0. Se analiza el crecimiento de esta tecnología, destacando su capacidad para personalizar y descentralizar la producción, con aplicaciones en sectores como la manufactura, medicina, arquitectura y educación. El objetivo principal es identificar oportunidades y obstáculos para su adopción en el Perú, con énfasis en las limitaciones económicas, de conocimiento y de infraestructura que frenan su desarrollo.

La metodología incluye un estudio de caso en una universidad peruana referente en el uso de manufactura aditiva, análisis del sistema de innovación en el Perú y entrevistas a actores del sector empresarial, académico e investigativo. Los pasos incluyen la revisión de antecedentes, la definición del problema, la recopilación de datos cualitativos y el análisis de los factores que impactan en la adopción de esta tecnología.

Se concluye que la manufactura aditiva en el Perú se encuentra en una etapa inicial de adopción. Sin embargo, los usuarios perciben más oportunidades que obstáculos, especialmente en la mejora de procesos de producción, reducción de costos y personalización de productos. Las pruebas realizadas muestran que esta tecnología puede cumplir con los estándares de precisión y eficiencia necesarios para aplicaciones industriales y académicas.

Este texto es importante para la capacitación técnica en manufactura personalizada porque proporciona una base sólida sobre el uso de la manufactura aditiva como herramienta innovadora y eficiente. Detalla los componentes esenciales, como sistemas computarizados de diseño (CAD), los procesos de fabricación y las etapas necesarias para validar aplicaciones prácticas.

Además, los resultados documentados aseguran que esta tecnología cumple con los estándares requeridos para la innovación en diversos sectores industriales, ofreciendo un recurso valioso para mejorar la eficiencia y precisión en la manufactura. Las conclusiones y sugerencias del estudio también sirven como guía

para futuras mejoras, promoviendo la innovación y el perfeccionamiento continuo en la industria.

Según (Angelo, 2019), en su tesis titulada “Análisis y diseño de un emprendimiento para la fabricación de artículos decorativos domésticos utilizando tecnologías de fabricación digital”, se enfoca en el diseño e implementación de un taller de fabricación digital para producir lámparas infantiles domésticas personalizadas mediante corte láser. Este estudio aborda las nuevas demandas de personalización en el mercado peruano, destacando cómo la fabricación digital permite adaptarse a las tendencias y optimizar costos.

El objetivo principal es analizar y diseñar un modelo de negocio viable para fabricar lámparas personalizadas en Lima Metropolitana. La metodología empleada abarca diversas etapas clave, incluyendo un estudio de mercado que utilizó encuestas y análisis de fuentes secundarias para determinar la demanda potencial, el perfil del mercado objetivo y las características de los competidores.

También se aplicó el método de ranking de factores para seleccionar la ubicación óptima del taller en el distrito de Surco, considerando criterios como proximidad al mercado objetivo, disponibilidad de electricidad y accesibilidad. Además, se llevaron a cabo cálculos de capacidad instalada y diseño del espacio necesario para las operaciones, priorizando la eficiencia y el aprovechamiento del área disponible.

Finalmente, se realizó una evaluación financiera utilizando indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el análisis del punto de equilibrio, obteniendo resultados positivos que confirmaron la viabilidad económica del proyecto. Los resultados concluyen que el proyecto es viable y sostenible, generando impactos positivos como la creación de empleo y el incremento del PBI nacional. Este antecedente es valioso para la industria de fabricación digital, proporcionando un enfoque estructurado para la implementación de talleres que incorporen tecnologías avanzadas de corte y personalización.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 DEFINICIÓN DE UNA CORTADORA LÁSER**

Según (Industria, 2023), una cortadora láser es una máquina que utiliza un rayo láser para cortar, grabar o marcar una amplia gama de materiales con alta precisión. Este rayo láser se genera mediante un tubo por el cual pasa un punto eléctrico a través del cátodo y el ánodo, incitando los gases y generando así el rayo láser. El rayo láser sale por el tubo y llega a tres espejos para llegar al cabezal. En el cabezal, un lente ámbar hace que el rayo sea concéntrico, pero también se necesita un enfoque de 6 mm de la parte del cabezal al material para que el punto sea lo más delgado posible.

Las cortadoras láser son versátiles y pueden trabajar con una variedad de materiales, incluyendo metal, madera, plástico, y más. Según el sitio web (*¿QUÉ ES UNA CORTADORA LÁSER?*, s. f.), estas son utilizadas en diversas industrias, como la metalúrgica, arquitectura, textil, papel, diseño, publicidad, entre otras.

Además, según (Fernández, 2022), las cortadoras láser son máquinas de control numérico por computadora (CNC), lo que significa que están controladas por un ordenador y el diseño de corte y grabado se realiza mediante software digital. Esto permite una gran precisión y la capacidad de crear diseños complejos.

Según un artículo de Forte Industria, una cortadora láser es un tipo de maquinaria CNC que puede facilitar y mejorar las operaciones del negocio o proyecto, brindando soluciones integrales nunca antes vistas si es que no se ha manejado una cortadora de este tipo. Un equipo como este corta, graba o marca diversidad de materiales con precisión y excelentes acabados. Según el sitio web («¿Cuáles son los tipos de cortadoras láser?», s. f.), esto se hace mediante el rayo láser en la cortadora que atraviesa metal, por ejemplo, y comienza a diseñar la figura deseada en el material.

### **2.2 TIPOS DE CORTADORAS LÁSER**

Existen una variedad muy amplia de tipos de cortadoras láser sin embargo este trabajo se enfocará con especial atención en dos tipos destacados: las cortadoras láser de CO<sub>2</sub> y las cortadoras láser de diodo ya que serán que se utilizarán a lo

largo del proyecto. Estas tecnologías representan dos enfoques distintos con sus propias características, ventajas y aplicaciones específicas en la producción personalizada.

### **2.2.1 CORTADORA LÁSER DE CO2**

Las cortadoras láser de CO2 funcionan utilizando un gas como medio activo para generar el rayo láser. Este gas, comúnmente dióxido de carbono (CO2), se excita mediante una fuente de energía eléctrica, lo que provoca la emisión de fotones láser. Estos fotones se reflejan y amplifican dentro de un resonador, formando un haz láser de alta energía que se dirige hacia la pieza de trabajo. El rayo láser, enfocado y preciso, genera calor que funde o vaporiza el material, permitiendo un corte limpio y preciso.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

**Potencia del láser:** Las cortadoras láser de CO2 están disponibles en una amplia gama de potencias, desde unos pocos vatios hasta varios kilovatios, lo que permite adaptarse a diferentes tipos de materiales y espesores.

**Longitud de onda:** La longitud de onda del láser de CO2 se encuentra típicamente en el rango de 9.2 a 10.6 micrómetros, lo que lo hace adecuado para una variedad de materiales orgánicos y algunos metales.

**Velocidad de corte:** La velocidad de corte de una cortadora láser de CO2 puede variar según el material y el grosor, pero suele ser rápida en comparación con otros métodos de corte.

**Área de trabajo:** La mayoría de las cortadoras láser de CO2 tienen un área de trabajo definida, que puede variar desde pequeñas dimensiones para aplicaciones de escritorio hasta áreas más grandes para aplicaciones industriales.

#### **VENTAJAS:**

**Versatilidad:** Las cortadoras láser de CO2 son versátiles y pueden cortar una amplia gama de materiales, incluyendo madera, plástico, papel, cartón, tela y materiales acrílicos.

**Precisión:** Ofrecen una alta precisión en el corte, con la capacidad de producir bordes limpios y detallados en una variedad de formas y tamaños.

**Flexibilidad de diseño:** Permiten la creación de productos altamente personalizados y diseños complejos, lo que las hace ideales para la manufactura personalizada y la producción en lotes pequeños.

#### **LIMITACIONES:**

**Ineficacia en metales gruesos:** Aunque las cortadoras láser de CO<sub>2</sub> pueden cortar algunos metales delgados, como acero inoxidable y aluminio, no son tan eficientes para cortar metales gruesos debido a la baja absorción de la energía láser por parte de estos materiales.

**Requerimientos de mantenimiento:** Requieren un mantenimiento regular, incluyendo el reemplazo de piezas consumibles como espejos y lentes, así como la limpieza y calibración periódica del equipo.

**Costo inicial:** El costo inicial de adquisición y la instalación de una cortadora láser de CO<sub>2</sub> puede ser significativo, especialmente para equipos de alta potencia y capacidad, («Cortadora láser CO<sub>2</sub> de sobremesa Beambox (40W) - Fluxlasers», s. f.).

#### **2.2.2 CORTADORA LÁSER DE DIODO**

Las cortadoras láser de diodo emplean diodos semiconductores como fuente de energía para generar el rayo láser. Estos diodos, cuando se activan mediante corriente eléctrica, emiten fotones que se amplifican y enfocan para formar un haz láser de alta energía. Este haz se dirige hacia el material de trabajo, donde se concentra para realizar cortes precisos y limpios.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

**Potencia del láser:** Las cortadoras láser de diodo están disponibles en una amplia gama de potencias, desde unos pocos vatios hasta varios kilovatios, dependiendo de las aplicaciones específicas.

**Longitud de onda:** La longitud de onda del láser de diodo varía según el diseño del diodo, pero suele estar en el rango de 800 a 1100 nanómetros, lo que lo hace ideal para ciertos materiales como plásticos y tejidos.

**Velocidad de corte:** La velocidad de corte de las cortadoras láser de diodo puede ser rápida, especialmente en materiales delgados, gracias a su alta eficiencia energética.

**Área de trabajo:** Al igual que con las cortadoras láser de CO<sub>2</sub>, las de diodo tienen áreas de trabajo definidas que pueden variar según el tamaño y la configuración del equipo.

#### **VENTAJAS:**

**Eficiencia energética:** Las cortadoras láser de diodo son altamente eficientes en términos de consumo de energía, lo que las hace más económicas de operar en comparación con otras tecnologías láser.

**Tamaño compacto:** Son más pequeñas y compactas que otros tipos de cortadoras láser, lo que las hace ideales para entornos con espacio limitado o aplicaciones móviles.

**Precisión en materiales delgados:** Son especialmente efectivas para cortar materiales delgados, como papel, cartón, tela y materiales plásticos, con bordes limpios y precisos, (*xTool S1 Enclosed Diode Laser Cutter, 40W, s. f.*).

#### **LIMITACIONES:**

**Limitaciones en materiales gruesos:** Las cortadoras láser de diodo pueden tener dificultades para cortar materiales gruesos o metálicos debido a la limitada potencia y profundidad de penetración del rayo láser.

**Menor versatilidad de materiales:** Aunque son eficaces en materiales delgados, pueden tener limitaciones en la variedad de materiales que pueden cortar en comparación con las cortadoras láser de CO<sub>2</sub>.

**Costo inicial:** Aunque son más eficientes en el consumo de energía, el costo inicial de adquisición puede ser más alto en comparación con otras tecnologías láser debido a la tecnología de diodo.

### **2.2.3 CORTADORA LÁSER DE FIBRA**

Las cortadoras láser de fibra utilizan un láser de fibra óptica como fuente de energía para generar el rayo láser. En este tipo de sistema, la luz láser se genera mediante un proceso de bombeo óptico en el núcleo de una fibra óptica dopada con

elementos como el itrio, el aluminio y el neodimio. Esta luz láser se enfoca y amplifica dentro de la fibra, antes de ser dirigida hacia el material de trabajo a través de un sistema de lentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

**Potencia del láser:** Las cortadoras láser de fibra están disponibles en una amplia gama de potencias, desde unos pocos vatios hasta varios kilovatios, lo que las hace adecuadas para una variedad de aplicaciones y materiales.

**Longitud de onda:** La longitud de onda del láser de fibra está típicamente en el rango de 1,0 a 1,1 micrómetros, lo que les permite cortar eficientemente materiales metálicos como acero, aluminio y latón.

**Velocidad de corte:** Las cortadoras láser de fibra pueden lograr velocidades de corte significativamente más altas que otros tipos de cortadoras láser, especialmente en materiales metálicos, debido a la alta intensidad del rayo láser y su capacidad para ser absorbido por estos materiales, (*ByCut Star | Cortadora láser de fibra | Bystronic, s. f.*).

**Área de trabajo:** Al igual que con otros tipos de cortadoras láser, las de fibra tienen áreas de trabajo definidas que pueden variar según el tamaño y la configuración del equipo.

### **VENTAJAS:**

**Eficiencia en materiales metálicos:** Las cortadoras láser de fibra son altamente eficientes para cortar una amplia gama de materiales metálicos, incluyendo acero al carbono, acero inoxidable, aluminio, cobre y latón, con alta precisión y velocidad.

**Velocidad y productividad:** Gracias a su alta intensidad y velocidad de corte, las cortadoras láser de fibra pueden mejorar significativamente la productividad en comparación con otros tipos de cortadoras láser, especialmente en aplicaciones industriales.

**Bajo costo de operación:** Son más eficientes en el consumo de energía y requieren menos mantenimiento que otras tecnologías láser, lo que puede resultar en un menor costo operativo a largo plazo.

## **LIMITACIONES:**

**Limitaciones en materiales no metálicos:** Aunque pueden cortar algunos materiales no metálicos, como plásticos y algunos compuestos, las cortadoras láser de fibra pueden no ser tan eficientes en estos materiales como otras tecnologías láser, como las de CO2.

**Costo inicial:** El costo inicial de adquisición y la instalación de una cortadora láser de fibra puede ser más alto en comparación con otras tecnologías láser debido a la complejidad del sistema de fibra óptica.

**Requerimientos de mantenimiento especializado:** Algunos componentes de las cortadoras láser de fibra, como los diodos láser y los sistemas de refrigeración, pueden requerir mantenimiento especializado y piezas de repuesto costosas

## **2.3 MATERIALES EN UNA CORTADORA LÁSER**

Una cortadora láser es una herramienta versátil y precisa utilizada en una amplia gama de industrias para cortar materiales con alta precisión y rapidez. Materiales y componentes que componen una cortadora láser destacando su función e importancia en el funcionamiento de la máquina.

### **2.3.1 MARCO ESTRUCTURAL**

**Material: Acero o aluminio.**

**Función:** Proporciona estabilidad y rigidez a la máquina, asegurando un movimiento preciso del cabezal láser y una operación suave.

**Sistema de Guiado.**

**Componentes:** Raíles lineales, guías lineales.

**Función:** Facilita el movimiento controlado del cabezal láser a lo largo de los ejes X, Y y Z, asegurando una precisión y repetibilidad en el corte.

**Cabezal Láser.**

**Componentes:** Cabezal óptico, lentes, espejos.

**Función:** Dirige y enfoca el haz láser sobre el material de corte, controlando la intensidad y el punto de enfoque para obtener cortes precisos y limpios.

### **Fuente Láser.**

Tipos: Láser de CO2, fibra, diodo.

Función: Genera el haz láser con la longitud de onda adecuada para el material a cortar, proporcionando la energía necesaria para el proceso de corte.

### **Sistema de Refrigeración.**

Componentes: Radiadores, bombas de agua, tuberías.

Función: Mantiene la temperatura de la fuente láser dentro de los límites óptimos de funcionamiento, evitando el sobrecalentamiento y garantizando la eficiencia del láser.

### **Sistema de Control y Electrónica.**

Componentes: Controladores de movimiento, tarjetas de control, fuentes de alimentación.

Función: Controla el movimiento del cabezal láser y la potencia del láser, así como otros aspectos operativos de la máquina mediante software y hardware especializado.

### **Mesa de Trabajo.**

Tipo: Fija o con movimiento controlado.

Función: Proporciona una superficie estable para colocar el material a cortar, asegurando un posicionamiento preciso y seguro durante el proceso de corte.

### **Sistema de Extracción de Humos y Filtración de Aire.**

Componentes: Ventiladores, filtros de aire.

Función: Elimina los humos y gases generados durante el proceso de corte, manteniendo un ambiente de trabajo limpio y seguro para los operadores.

### **Paneles de Control y Software de Operación.**

Componentes: Interfaces de usuario, software de control.

Función: Permite a los operadores controlar y ajustar los parámetros de corte, así como monitorear el estado y el rendimiento de la máquina durante la operación.

Una cortadora láser es una herramienta compleja que combina una variedad de materiales y componentes para lograr cortes precisos y eficientes en una amplia gama de materiales. La selección cuidadosa y la integración adecuada de estos materiales y componentes son esenciales para el funcionamiento óptimo de la máquina y la calidad de los productos cortados

## **2.4 USOS DE LA CORTADORA LÁSER**

Según el trabajo de investigación de (Arias Delgado Luis Michael, 2019), titulado “Diseño y fabricación de una máquina CNC de corte Láser multipropósito” publicado en 2019, una cortadora láser es una herramienta avanzada que ha revolucionado múltiples industrias debido a su precisión extrema, su versatilidad y su eficiencia operativa.

Esta tecnología emplea un rayo láser de alta energía que se concentra en un punto diminuto, generando una cantidad de calor suficiente para fundir, quemar o vaporizar el material que atraviesa. Su aplicación se extiende desde la manufactura industrial hasta el arte y el diseño, aportando soluciones innovadoras y creativas. El trabajo de investigación consiste en el diseño y construcción de una máquina CNC de corte láser multipropósito que pueda cortar y realizar grabados en materiales como acrílicos, trupan, cartón y madera haciendo uso de diseños realizados por computadora.

Este proyecto tiene como finalidad ayudar a las empresas a que puedan contar con esta máquina para poder fabricar diseños y modelos complejos que comparado con los equipos actuales les llevaría una mayor cantidad en horas y a un alto costo. Esta máquina de corte láser multipropósito les ayudará a reducir los tiempos de diseño, reduciendo los costos de producción e innovando en la creación de nuevos modelos acorde a las necesidades actuales del mercado.

## **2.5 APLICACIONES DE LAS CORTADORAS LÁSER**

### **2.5.1 APLICACIONES INDUSTRIALES**

#### **Ingeniería de alta precisión:**

En el campo de la ingeniería, las cortadoras láser son fundamentales para la creación de componentes que requieren tolerancias muy estrictas. Según el sitio web (*Principales aplicaciones del corte por láser - JOM, 2017*), las cortadoras láser

son fundamentales en la industria del metal para cortes de alta precisión. Por ejemplo, en la industria aeroespacial, estas máquinas se utilizan para cortar aleaciones metálicas complejas que conforman partes de aviones y cohetes. La precisión milimétrica del láser asegura que cada pieza encaje perfectamente, lo cual es vital para la seguridad y el rendimiento de las aeronaves.

#### **Fabricación de dispositivos médicos:**

La industria médica se beneficia enormemente de la precisión de las cortadoras láser. Estas se utilizan para fabricar instrumentos quirúrgicos y dispositivos implantables con exactitud microscópica. Los cortes limpios y precisos minimizan el riesgo de imperfecciones que podrían comprometer la funcionalidad de estos dispositivos vitales. Según el sitio web (*Fabricación y montaje de dispositivos médicos | Emerson ES, s. f.*), menciona que las cortadoras láser se utilizan en la fabricación de dispositivos médicos, mejorando la eficiencia, la calidad y la salida de dispositivos médicos que cumplen con las normas.

#### **Automatización y robótica:**

En la manufactura automatizada, las cortadoras láser se integran en sistemas robóticos para producir piezas con una precisión y repetibilidad excepcionales. Esto es esencial en la producción en masa de componentes electrónicos y mecánicos, donde cada micrómetro cuenta para el ensamblaje final. Según (REDACCIÓN, 2022), menciona que los robots de corte por láser pueden automatizar el proceso de corte de chapa, explicando los tipos de robots de corte por láser, cómo integrar uno y los retos a los que hay que hacer frente.

### **2.5.2 APLICACIONES CREATIVAS Y COMERCIALES**

#### **Arte contemporáneo:**

Los artistas contemporáneos utilizan cortadoras láser para explorar nuevas dimensiones en sus obras. La capacidad de cortar y grabar materiales como madera, acrílico y metal con gran precisión permite la creación de piezas artísticas intrincadas y detalladas. Por ejemplo, escultores pueden crear estructuras complejas que juegan con la luz y la sombra de maneras innovadoras.

### **Diseño de moda y joyería:**

En el mundo de la moda, las cortadoras láser permiten a los diseñadores experimentar con materiales y formas que antes eran imposibles de manejar. Pueden cortar telas y cueros con patrones extremadamente detallados, creando prendas únicas. En la joyería, los diseñadores utilizan el láser para cortar metales preciosos y piedras con una precisión que realza la belleza y la complejidad de sus creaciones.

### **Publicación y decoración personalizada:**

Las empresas de publicidad y diseño interior utilizan cortadoras láser para crear letreros, decoraciones y piezas personalizadas que destacan por su precisión y detalle. Por ejemplo, pueden fabricar letreros comerciales con letras y logos cortados al detalle, mejorando la visibilidad y atractivo de las marcas.

## **2.6 VENTAJAS TÉCNICAS DE LAS CORTADORAS LÁSER**

### **Exactitud superior:**

La cortadora láser proporciona una precisión excepcional, permitiendo realizar cortes con tolerancias extremadamente finas. Esta exactitud es crucial en la fabricación de componentes que deben encajar perfectamente en sistemas complejos.

### **Adaptabilidad a múltiples materiales:**

La versatilidad de las cortadoras láser es una de sus mayores fortalezas. Pueden trabajar con una amplia gama de materiales, desde metales y plásticos hasta textiles y madera, lo que las hace aptas para diversas aplicaciones industriales y creativas.

### **Eficiencia y automatización:**

Las cortadoras láser modernas se integran con software CAD/CAM, lo que permite una automatización completa del proceso de corte. Esto no solo aumenta la eficiencia y la velocidad de producción, sino que también reduce el margen de error y los costos operativos.

## **Minimización de residuos:**

Dado que el corte láser es un proceso sin contacto, genera menos residuos y minimiza la deformación del material. Esto resulta en un uso más eficiente de los materiales y contribuye a prácticas más sostenibles en la manufactura.

## **2.7 MATERIALES QUE SE PUEDEN CORTAR CON LÁSER**

La tecnología láser permite procesar multitud de materiales plásticos, textiles, orgánicos o metálicos. En función de la maquinaria empleada y el material de la pieza, ésta se puede someter a distintos procesos como el corte, grabado, marcado, etc. Según (Lilly, 2024), el corte láser permite procesar piezas de chapa metálica y materiales metálicos como:

- Láminas de acero
- Acero inoxidable
- Aluminio
- Aluminio anodizado
- Cromo
- Metales preciosos
- Metal pintado
- Latón
- Cobre
- Titanio

## **2.8 MANUFACTURA PERSONALIZADA**

Según el sitio web (*¿Qué es la manufactura y ejemplos?*, s. f.), la manufactura personalizada es el proceso de producción de productos únicos y personalizados para los clientes. Este tipo de fabricación requiere una fuerte colaboración entre los clientes y los fabricantes para asegurarse de que se cumplan las especificaciones exactas de los productos. La fabricación personalizada es un proceso versátil que emplean los equipos de productos para crear componentes en pequeñas cantidades para cumplir con especificaciones de diseño complejas. Implica diseñar, diseñar y fabricar productos que coincidan con las preferencias únicas de los clientes, (*Fabricación Personalizada*, s. f.).

Las cortadoras láser son de vital importancia para el futuro de la manufactura personalizada debido a su amplio rango de aplicaciones y los beneficios que ofrecen en diversos sectores industriales. Según (Solar, 2024), estas máquinas siguen siendo la principal fuerza en el mercado de corte y se menciona la tendencia de ampliar la producción en fotovoltaica de litio. Además, en el artículo “El Futuro del corte por láser en la industria metalmecánica: avances y aplicaciones” se destaca que el corte por láser está revolucionando la industria metalmecánica, ofreciendo precisión y eficiencia sin precedentes en la fabricación de componentes. Por otro lado, el artículo “Cortadoras láser de alta potencia: ¿Una tendencia futura en el corte?” explora las ventajas de las cortadoras láser de alta potencia en el corte de metales y plantea si serán una tendencia futura en el sector. Estas máquinas son fundamentales en la industria metalmecánica, ya que permiten realizar cortes de alta precisión en láminas de metal y ofrecen una mayor velocidad de corte en comparación con otros métodos tradicionales. Además, en la fabricación de componentes electrónicos, las cortadoras láser permiten realizar cortes precisos en placas de circuito impreso, lo que facilita la producción de dispositivos electrónicos más pequeños y livianos. En el sector de la moda y el diseño, las cortadoras láser son esenciales para realizar cortes precisos en tejidos y materiales textiles, permitiendo la creación de diseños intrincados y personalizados.

## **2.9 SOFTWARE PARA CORTADORAS LÁSER**

Según (Associates, s. f.) el promagra Rhinoceros (Rhino) es un software de modelado 3D utilizado para crear, editar, analizar, documentar, renderizar, animar y traducir curvas NURBS, superficies, sólidos, nubes de puntos y mallas poligonales. Para trabajar con cortadoras láser, hay varios softwares que pueden manejar archivos CAD generados por Rhino.

LightBurn es un software que se conecta directamente con la cortadora láser sin necesidad de software adicional, (*LightBurn Software*, s. f.).

RDWorks V8 es el software estándar que viene con el controlador láser RDC6442G.

DraftSight es un software de diseño que ayuda a perfeccionar las imágenes antes de cargarlas en la cortadora láser.

LaserGRBL es uno de los mejores softwares de corte láser gratuitos para Windows.

LaserWeb es otro software gratuito compatible con Windows, Mac OS y Linux. Estos programas son compatibles con la mayoría de las cortadoras láser y permiten que el sistema CNC interprete los datos de diseño del software CAD o CAM, dirigiendo la trayectoria del láser con precisión. Esto permite cortar o grabar diseños complejos e intrincados con un alto grado de precisión dimensional y repetibilidad. Al convertir archivos CAD en tipos de archivos que pueden ser leídos por una cortadora láser, los estudiantes pueden construir modelos físicos de sus creaciones, lo que les permite examinar más a fondo su estabilidad y practicidad. El láser corta con precisión y detalle, proporcionando versiones exactas, aunque más pequeñas, de cada pieza de un proyecto, facilitando así la evaluación y mejora de los diseños.

## **2.10 EDUCACIÓN STEAM**

Según el sitio web (*¿Qué es la educación STEAM?*, s. f.), STEAM es un enfoque inclusivo que fomenta el interés de los estudiantes en la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas mientras desarrollan una variedad de habilidades esenciales. La naturaleza interdisciplinaria de STEAM cumple con los estándares ISTE y reinventa el aprendizaje a través de:

- Promover la colaboración entre educadores en todas las disciplinas para desarrollar proyectos o desafíos.
- Diseñar actividades que utilicen datos para abordar problemas del mundo real.
- Ayudar a los estudiantes a aplicar habilidades de pensamiento de orden superior a problemas abiertos.
- Permitir que los estudiantes diseñen e innovan.

El enfoque STEAM fomenta la innovación, valora la aplicación en el mundo real, crea conocimiento del contenido y brinda oportunidades de aprendizaje práctico para los estudiantes. Según el sitio web (*La educación STEAM desarrolla habilidades para una exitosa inserción laboral*, 2023), la educación STEAM desarrolla habilidades para una exitosa inserción laboral por lo tanto, con STEAM, los educadores pueden capturar la imaginación y capacitar a los estudiantes para que exploren un universo de posibilidades.

## 2.11 METODOLOGÍA STEAM EN AMBIENTES ACADÉMICOS

Según (admin, 2023), la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) es un enfoque educativo que integra estas disciplinas en un contexto de aprendizaje basado en la resolución de problemas. Según (Ridge, 2023), esta metodología fomenta el aprendizaje creativo, crítico y colaborativo. A continuación, veremos un esquema de cómo se podría aplicar la metodología STEAM para la capacitación técnica de una cortadora láser en manufactura personalizada:

### **Ciencia:**

Comprender los principios científicos detrás del funcionamiento de la cortadora láser, como la física del láser y la interacción del láser con diferentes materiales.

### **Tecnología:**

Aprender a utilizar el software CAD (Diseño Asistido por Computadora) para diseñar los patrones de corte. Además, comprender cómo la tecnología láser puede ser aplicada en diversas áreas como la medicina, el arte y el diseño industrial, (Urgiles-Rodríguez et al., 2022).

### **Ingeniería:**

Aplicar los conocimientos de ingeniería para entender y mejorar el funcionamiento de la cortadora láser. Esto podría incluir la optimización de la configuración de la máquina para diferentes materiales y diseños.

### **Arte:**

Utilizar la cortadora láser para crear obras de arte o productos de diseño. Esto podría implicar el uso de la máquina para cortar patrones complejos o grabar diseños detallados en diferentes materiales.

### **Matemáticas:**

Utilizar las matemáticas para calcular las dimensiones precisas de los diseños de corte y para optimizar el uso de materiales.

La metodología STEAM suele estar basada en proyectos, en los que los estudiantes trabajan de forma colaborativa para dar solución a un reto o problema

mediante la integración de conocimientos de distintas disciplinas. En este caso, el reto podría ser diseñar y fabricar un producto utilizando la cortadora láser. A lo largo del proyecto, los estudiantes tendrían la oportunidad de aplicar y profundizar sus conocimientos en todas las áreas de STEAM, (admin, 2023). Es importante destacar que la implementación exitosa de la metodología STEAM requiere una aplicación integral que involucre a todos sus integrantes que adopten igualdad de condiciones y que se puede seguir incorporando otras áreas disciplinarias para potenciar habilidades y destrezas en la formación de nuevos profesionales, (Urgiles-Rodríguez et al., 2022).

## **CAPÍTULO III OBJETIVOS LOGRADOS**

### **3.1 LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL**

Gestión financiera, marketing, proyectos de servicios, desarrollo de mercados, productos y marcas.

Según resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 658-2022-CCO-UNAJ, del 28 de noviembre del 2022.

[https://unaj.edu.pe/sites/default/files/Res\\_CCO-658-2022-LineasInterv\\_ProvSocExtCultural.pdf](https://unaj.edu.pe/sites/default/files/Res_CCO-658-2022-LineasInterv_ProvSocExtCultural.pdf)

#### **3.1.1 DE ACUERDO AL OBJETIVO GENERAL**

**OG:** Capacitar en el uso de la cortadora láser y dar una visión general del manejo de herramientas físicas que permitirá explorar su creatividad e impulsar proyectos personales o grupales relacionados con la manufactura personalizada en los estudiantes de la Institución Educativa Privada "Trinomio" Juliaca, 2024.

#### **Resultados del objetivo general**

La capacitación en el uso de la cortadora láser logró proporcionar a los estudiantes de la Institución Educativa Privada "Trinomio" un conocimiento integral sobre el manejo de esta herramienta avanzada, permitiéndoles explorar y desarrollar su creatividad en la manufactura personalizada. A través de talleres prácticos y teóricos, los estudiantes comprendieron no solo cómo operar la cortadora láser, sino también cómo integrar esta tecnología en sus proyectos personales y grupales, dándoles la oportunidad de crear productos personalizados y a medida.

Los resultados mostraron un aumento significativo en la motivación de los estudiantes por el uso de herramientas digitales avanzadas, impulsándolos a aplicar sus habilidades en proyectos innovadores que combinaron diseño y fabricación. Además, los estudiantes lograron una mayor comprensión de las aplicaciones industriales y comerciales de la manufactura personalizada, lo que les permitió visualizar oportunidades futuras en el ámbito profesional y educativo.

A través de esta capacitación, los estudiantes no solo adquirieron habilidades técnicas, sino que también desarrollaron competencias interdisciplinarias, como la resolución de problemas y el trabajo en equipo, esenciales para enfrentar los retos de la Industria 4.0. La experiencia contribuyó a la formación de jóvenes más

preparados para los desafíos tecnológicos, con una visión más amplia sobre las posibilidades de la manufactura personalizada y el uso de tecnologías avanzadas en el desarrollo de productos innovadores.

### **3.1.2 DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**OE1:** Capacitar en el manejo de herramientas físicas, lo que les permitirá explorar su creatividad e impulsar proyectos personales o grupales relacionados con la manufactura personalizada.

#### **Resultados del objetivo específico 1**

La capacitación en el manejo de herramientas físicas, específicamente en el uso de las cortadoras láser, permitió a los estudiantes explorar su creatividad y llevar a cabo proyectos tanto individuales como grupales relacionados con la manufactura personalizada. Los estudiantes adquirieron habilidades prácticas en el uso de estas herramientas avanzadas, comprendiendo su funcionamiento y la importancia de su aplicación en la creación de productos personalizados.

A través de las actividades realizadas, los estudiantes no solo mejoraron sus capacidades técnicas, sino que también desarrollaron una mayor confianza en su habilidad para diseñar y fabricar productos únicos. Este proceso les permitió experimentar con diversas ideas y conceptos, lo que estimuló su creatividad y les brindó nuevas perspectivas sobre las posibilidades de la manufactura personalizada.

Además, los proyectos realizados durante la capacitación fomentaron el trabajo colaborativo, permitiendo que los estudiantes aprendieran a coordinar esfuerzos, tomar decisiones conjuntas y optimizar los recursos disponibles para alcanzar objetivos comunes. Como resultado, los estudiantes no solo mejoraron su destreza en el manejo de herramientas físicas, sino que también impulsaron su capacidad para generar ideas innovadoras y aplicar la tecnología en la creación de productos personalizados.

**OE2:** Capacitar en el uso del software Rhinoceros, AutoCAD, y otros para el diseño de cortadora Láser, facilitando así el intercambio de ideas, recursos y oportunidades para el crecimiento mutuo.

## **Resultados del objetivo específico 2**

La capacitación en el uso de software especializado como Rhinoceros, AutoCAD y otros programas relacionados con el diseño de cortadoras láser permitió a los estudiantes adquirir habilidades avanzadas en diseño asistido por computadora (CAD). A través de esta formación, los estudiantes no solo aprendieron a utilizar estas herramientas para crear diseños precisos, sino que también comprendieron cómo integrar estos softwares con las cortadoras láser para la fabricación de productos personalizados.

El uso de Rhinoceros y AutoCAD facilitó el intercambio de ideas y recursos entre los estudiantes, promoviendo un ambiente de colaboración donde pudieron compartir sus proyectos, discutir soluciones y mejorar sus diseños de manera conjunta. Esta interacción no solo enriqueció el aprendizaje, sino que también fomentó el trabajo en equipo y la cooperación, esenciales para el desarrollo de proyectos más complejos y personalizados.

Además, los estudiantes lograron reconocer las oportunidades que ofrecen estas herramientas para el crecimiento profesional y académico, ya que adquirieron competencias que les permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en futuros proyectos, tanto en su formación académica como en posibles emprendimientos. El dominio de estos programas también abrió nuevas oportunidades para su desarrollo, fortaleciendo su perfil profesional y su capacidad para integrar tecnologías avanzadas en el ámbito de la manufactura personalizada.

**OE3:** Evaluar el nivel de competencia de los estudiantes en el manejo de herramientas físicas, uso de la cortadora láser, mediante la realización de pruebas y análisis de desempeño adoptado a tecnologías innovadoras en sus procesos educativos y productivos.

## **Resultados del objetivo específico 3**

La evaluación del nivel de competencia de los estudiantes en el manejo de herramientas físicas y el uso de la cortadora láser, mediante pruebas y análisis de desempeño, permitió obtener una visión clara de los logros alcanzados durante la capacitación. A través de las actividades prácticas y las pruebas realizadas, los estudiantes demostraron un alto nivel de destreza en la operación de la cortadora

láser, aplicando correctamente los conocimientos adquiridos sobre los parámetros de corte, seguridad y diseño.

Los análisis de desempeño revelaron que los estudiantes fueron capaces de integrar de manera efectiva las tecnologías innovadoras en sus procesos educativos y productivos, mostrando un entendimiento sólido de cómo utilizar estas herramientas para desarrollar proyectos personalizados. Los estudiantes no solo alcanzaron un buen nivel de competencia técnica, sino que también aprendieron a adaptarse a las nuevas tecnologías, mejorando sus habilidades en la resolución de problemas y la optimización de recursos durante la fabricación.

Este proceso de evaluación no solo permitió medir el progreso individual de los estudiantes, sino que también identificó áreas para mejorar en futuras capacitaciones. Además, la capacidad de los estudiantes para aplicar las tecnologías aprendidas en contextos prácticos destacó la importancia de la integración de herramientas digitales avanzadas en su formación académica y en sus proyectos de emprendimiento o desarrollo profesional.

### **3.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE**

Había un niño que tenía muy mal carácter. Un día, su padre le dio una bolsa con clavos y le dijo que cada vez que perdiera la calma, clavase un clavo en la cerca del patio de la casa. El primer día, el niño clavó 37 clavos. Al día siguiente, menos, y así el resto de los días. Él pequeño se iba dando cuenta que era más fácil controlar su genio y su mal carácter que tener que clavar los clavos en la cerca. Finalmente llegó el día en que el niño no perdió la calma ni una sola vez y fue alegre a contárselo a su padre. ¡Había conseguido, finalmente, controlar su mal temperamento! Su padre, muy contento y satisfecho, le sugirió entonces que por cada día que controlase su carácter, sacase un clavo de la cerca.

#### **3.2.1 ACTIVIDAD 1: CEREMONIA DE APERTURA DE TALLERES**

Ceremonia de apertura de los talleres

**Fecha:** 17/08/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min.
2	Palabras de bienvenida	10min
3	Presentación	10 min.
4	Descripción del proyecto y presentación del equipo	10min
5	Palabras de agradecimiento y cierre del evento	15 min
<b>TOTAL</b>		60min

El 17 de agosto de 2024, se dio inicio al proyecto “Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada” en el Colegio Trinomio, con el objetivo principal de enseñar a los estudiantes el manejo técnico de las cortadoras láser y fomentar la creatividad en la manufactura personalizada. La ceremonia de apertura comenzó muy temprano, con la recepción y registro de los estudiantes que serían parte de esta experiencia única. El ambiente estaba lleno de curiosidad y expectativas, ya que era la primera vez que se realizaba una actividad de este tipo en la institución.

La apertura formal estuvo a cargo del Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre, quien dio la bienvenida con palabras inspiradoras. Destacó la importancia de la tecnología láser en la actualidad y cómo esta capacitación no solo beneficiaría a los estudiantes, sino que también les abriría un mundo de posibilidades en la creación de productos personalizados. Posteriormente, el equipo organizador presentó los objetivos del proyecto y explicó cómo esta herramienta puede revolucionar la manera en que se diseña y fabrica.

### **Conclusiones:**

La ceremonia despertó el interés y el entusiasmo de los estudiantes, quienes participaron activamente en las actividades iniciales. Esto estableció una base sólida para las capacitaciones posteriores, al generar un ambiente de curiosidad hacia las tecnologías avanzadas.

Durante las sesiones prácticas y el espacio de preguntas, los estudiantes demostraron un alto nivel de interés por comprender las aplicaciones reales de esta tecnología, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje

Además, el evento destacó cómo la tecnología láser puede actuar como un catalizador para la creatividad y la innovación, incentivando a los estudiantes a explorar nuevas posibilidades en proyectos personalizados.

Esta jornada marcó un hito significativo en la implementación de herramientas tecnológicas en el ámbito académico, sentando las bases para un impacto transformador. Los participantes iniciaron un proceso que les permitirá ampliar sus capacidades técnicas y creativas, preparándolos para enfrentar con éxito los desafíos tecnológicos del futuro (Ver anexo 18 y 19 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.2 ACTIVIDAD 2: CAPACITACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS DE CORTADORA LÁSER DIODO**

#### **Taller N°1: CAPACITACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS DE CORTADORA LÁSER DIODO**

**Fecha:** 17/08/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Introducción a la cortadora láser diodo	10min
2	Parámetros de la Cortadora Láser Diodo	30 min
3	Preguntas y respuestas	20min
4	Palabras de agradecimiento	5 min
<b>TOTAL</b>		<b>65min</b>

El sábado 17 de agosto del 2024, a las 8:00 am, se dio inicio a la capacitación técnica titulada "Parámetros y Uso de la Cortadora Láser de Diodo", organizada por la institución educativa privada "Trinomio". Esta actividad formó parte del programa de formación técnica en herramientas digitales avanzadas y fue liderada por estudiantes de ingeniería industrial de la UNAJ, bajo la supervisión de sus asesores.

Los estudiantes de la UNAJ presentaron una introducción detallada al equipo, explicando sus características técnicas, funcionalidades y aplicaciones en la creación de piezas personalizadas. La capacitación se centra en:

- Los parámetros básicos de configuración de la cortadora láser.
- El manejo seguro y eficiente del equipo.
- Aplicaciones prácticas en fabricación personalizada.

Durante el desarrollo del taller, los participantes observaron demostraciones prácticas que ilustraron el uso del equipo en distintos proyectos, desde el diseño inicial hasta la fabricación final. Este enfoque práctico permitió a los estudiantes de secundaria comprender el proceso completo y visualizar cómo estas herramientas pueden ser aplicadas en proyectos académicos y de emprendimiento.

La jornada concluyó con una dinámica interactiva de preguntas y respuestas, donde los participantes pudieron resolver dudas específicas y reforzar los conceptos aprendidos. La actividad finalizó con una reflexión sobre el impacto de las tecnologías avanzadas en la educación técnica y profesional.

### **Resultados y conclusiones:**

La capacitación logró proporcionar a los estudiantes una visión integral sobre el manejo de la cortadora láser de diodo, incentivando su interés en la fabricación personalizada y la innovación tecnológica. Entre los principales logros de esta actividad se destacan:

- El fortalecimiento de competencias técnicas en el uso de herramientas avanzadas.
- La promoción de habilidades aplicadas a la ingeniería y el emprendimiento.
- El fomento de la curiosidad y motivación de los estudiantes hacia la industria 4.0.

Con esta actividad, se reafirma el compromiso de la UNAJ y la institución educativa "Trinomio" en la formación de jóvenes capacitados para enfrentar los retos tecnológicos y aprovechar las oportunidades de la economía digital (Ver anexo 20 y 21 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.3 ACTIVIDAD 3: CAPACITACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS DE CORTADORA LASER CO2**

#### **Taller N°2: CAPACITACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS DE CORTADORA LÁSER CO2**

**Fecha:** 24/08/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada "Trinomio" ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo "Logísticos".

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min
2	Palabras de bienvenida	10 min
3	Presentación	10 min
4	Descripción del proyecto y presentación del equipo.	10 min
5	Introducción al láser CO2	10 min
6	Parámetros de la Cortadora Láser CO2	30 min
7	Preguntas y respuestas	20 min
8	Palabras de agradecimiento y cierre del evento.	15 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El sábado 24 de agosto del 2024, a las 8:00 am, se llevó a cabo la capacitación titulada "Manejo y Aplicaciones de la Cortadora Láser CO2", como parte del programa de formación técnica en manufactura personalizada. La actividad, realizada en la institución educativa privada "Trinomio", fue liderada por estudiantes

de ingeniería industrial de la Universidad Nacional de Juliaca, bajo la supervisión de sus asesores.

La capacitación inició con la presentación de un video histórico que ilustraba cómo se realizaban los cortes antes de la implementación del láser, proporcionando un contexto enriquecedor para los participantes. A continuación, los encargados ofrecieron una explicación detallada sobre el funcionamiento de la cortadora láser CO<sub>2</sub>, destacando su capacidad de usar un haz de luz para cortar y grabar materiales con alta precisión.

Se abordaron temas clave relacionados con esta tecnología, incluyendo:

- La ficha técnica de la cortadora láser CO<sub>2</sub>.
- Ventajas, como su alta precisión y versatilidad.
- Desventajas, como el elevado costo inicial y la necesidad de mantenimiento constante.
- Medidas de seguridad necesarias, incluyendo el uso de gafas de protección y sistemas de ventilación adecuados.

Durante la capacitación, se discutieron las múltiples aplicaciones de la cortadora láser CO<sub>2</sub>, que abarcan desde la industria hasta el arte y la educación. Los estudiantes exploraron ejemplos prácticos que mostraban cómo esta tecnología contribuye a la personalización de productos y a la innovación en los procesos de fabricación.

El enfoque teórico-práctico permitió a los participantes interactuar con el equipo, entendiendo no solo su funcionamiento, sino también los protocolos para operarlo de manera segura y sostenible. Se resaltó la importancia de considerar el impacto ambiental al utilizar estas tecnologías.

La sesión concluyó con una dinámica de preguntas y respuestas que permitió a los asistentes resolver dudas específicas y reforzar los conceptos adquiridos. Además, se reflexionó sobre cómo la tecnología láser puede empoderar a los jóvenes para desarrollar proyectos creativos y aplicables en diversos campos.

## **Resultados y conclusiones**

La capacitación logró proporcionar a los participantes:

- Un entendimiento integral del manejo de la cortadora láser CO2.
- Competencias técnicas aplicadas al diseño y fabricación personalizada.
- Conocimientos sobre medidas de seguridad y sostenibilidad en el uso de tecnologías avanzadas.

Con esta actividad, se reafirma el compromiso de la UNAJ y la institución educativa "Trinomio" de formar estudiantes motivados y capacitados para enfrentar los retos tecnológicos de la industria 4.0, fomentando la innovación y la creatividad en su formación académica y profesional (Ver anexo 22 y 23 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.4 ACTIVIDAD 4: CAPACITACIÓN SOFTWARE RINOCEROS, AUTOCAT, OTROS PARA EL DISEÑO DE CORTADORA LASER**

**Taller N°3: CAPACITACIÓN SOFTWARE RINOCEROS, AUTOCAT, OTROS PARA EL DISEÑO DE CORTADORA LASER**

**Fecha:** 31/08/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada "Trinomio" ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo "Logísticos".

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min
2	Introducción al software AutoCAD	20 min
3	Uso del software GRBL y demostración práctica	20 min
4	Presentación del software Rhinoceros	20 min
5	Sesión sobre CorelDRAW: herramientas y aplicaciones	20 min
6	Preguntas, respuestas y premiación	20 min
<b>TOTAL</b>		120min

El sábado 31 de agosto del 2024, a las 8:10 am, se inició la tercera sesión de capacitación, titulada “Utilización de Software para el Diseño de Cortadora Láser”, como parte del programa de formación técnica para el uso de herramientas digitales avanzadas. La sesión contó con la participación de compañeros destacados que compartieron sus conocimientos sobre diversos softwares clave para el diseño asistido por computadora (CAD) y la fabricación digital.

La capacitación comenzó con la intervención del compañero Josep, quien presentó una introducción al uso del software AutoCAD, destacando su importancia como herramienta de diseño asistido por computadora. Durante su exposición, explicó cómo este software puede ser empleado para la creación de diseños precisos y su integración con una cortadora láser de diodo de un metro por un metro. Se detallaron funciones esenciales para la preparación de proyectos adaptados a esta tecnología.

A continuación, el compañero Jesús abordó el software GRBL, explicando su proceso de instalación, la importación de archivos y las simulaciones. Su presentación incluyó una demostración práctica que fue complementada por la compañera Janeth, quien proyectó un video interactivo que permitió a los asistentes visualizar de manera dinámica los conceptos previamente explicados. Este enfoque audiovisual facilitó la comprensión de las aplicaciones prácticas del software.

La capacitación prosiguió con una presentación sobre el software Rhinoceros, en la que se destacaron sus características avanzadas, aplicaciones en diseño tridimensional y su integración con tecnologías de corte y grabado láser. Posteriormente, el compañero Adam lideró una sesión sobre CorelDRAW, enfocándose en:

- Sus herramientas principales.
- Características y funcionalidades más relevantes.
- Aplicaciones prácticas para la creación de diseños de alta calidad.

La jornada concluyó con una dinámica de preguntas y respuestas entre los asistentes y los expositores. Este intercambio permitió resolver dudas específicas y reforzar los conocimientos adquiridos. Además, se premió a los estudiantes que respondieron correctamente las preguntas formuladas, fomentando así la participación y el entusiasmo por el aprendizaje.

## **Resultados y conclusiones:**

La capacitación logró proporcionar una visión integral del uso de diversos softwares esenciales para el diseño y la operación de cortadoras láser. Los asistentes adquirieron competencias técnicas en:

- El diseño y la preparación de archivos para fabricación digital.
- La integración de software y hardware en procesos de corte y grabado.
- La optimización de herramientas para proyectos personalizados.

Este enfoque teórico-práctico consolidó las bases para futuras capacitaciones, motivando a los participantes a explorar el potencial de estas herramientas en sus proyectos académicos y profesionales.

Con esta actividad, se refuerza el compromiso de la institución en formar profesionales capacitados para afrontar los retos de la industria 4.0, impulsando la innovación y el uso eficiente de tecnologías avanzadas (Ver anexo 24 y 25 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.5 ACTIVIDAD 5: BÚSQUEDA DE DISEÑOS PRESTABLECIDOS**

#### **Taller N°4: BÚSQUEDA DE DISEÑOS PRESTABLECIDOS**

**Fecha:** 07/09/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min
2	Introducción práctica: descarga e instalación de software (Rhinceros, AutoCAD y otros complementarios)	20 min
3	Obtención de imágenes de alta calidad y configuración de tamaños	20 min
4	Diseño optimizado y creación de logotipos (ejemplo: "Trinomio")	20 min
5	Video práctico: demostración del funcionamiento de la cortadora láser y grabado de ejemplos prácticos	25 min
6	Preguntas y respuestas	10 minutos
7	Palabras de cierre y agradecimientos	10 minutos
<b>TOTAL</b>		120min

### Descripción detallada de la actividad:

El sábado 7 de septiembre del presente año, a las 8:00 am, se dio inicio a la capacitación titulada "Búsqueda de diseños preestablecidos", como parte del programa de formación técnica. La actividad tuvo como propósito principal familiarizar a los participantes con el manejo de herramientas digitales de diseño, esenciales para la producción en tecnología láser.

La sesión fue inaugurada por el compañero Alexander Ramos, quien realizó una introducción práctica sobre cómo descargar e instalar el software requerido para los diseños. Esta parte inicial incluyó una explicación clara y paso a paso del uso de Rhinceros, AutoCAD, y otros programas complementarios, destacando su funcionalidad en el diseño industrial. Además, se presentó un breve análisis sobre la utilidad de programas como STANSER, SAODON, LOVESVG y CoreIDRAW, enfocándose en la optimización de imágenes para aplicaciones de corte y grabado láser.

Durante su intervención, Alexander se enfatizó en aspectos clave como:

- La obtención de imágenes de alta calidad sin píxeles defectuosos.
- Configuración de tamaños y figuras adaptadas a los requisitos de diseño.
- La aplicación práctica para logotipos, marcas comerciales y otros proyectos personalizados.

Posteriormente, el compañero Adam complementó esta introducción explicando los fundamentos de diseño optimizado, ejemplificando con la creación de logotipos y figuras representativas como el logotipo de “Trinomio”. En esta parte, se destacó el uso eficiente de los recursos para garantizar la calidad profesional de los diseños.

La sesión continuó con la participación del compañero Marco, quien presentó un video práctico demostrando el funcionamiento de la cortadora láser. La explicación abarcó desde los principios operativos básicos hasta una demostración en tiempo real, utilizando como ejemplo la grabación del nombre “Viviana”, una de las beneficiarias de la capacitación. Este ejercicio permitió a los asistentes comprender integralmente el proceso, desde el diseño conceptual hasta la aplicación práctica.

### **Resultados y conclusiones:**

La actividad logró cumplir con los objetivos planteados, permitiendo a los participantes adquirir competencias técnicas fundamentales en el uso de software para diseño y fabricación digital. La combinación de teoría, práctica y trabajo colaborativo favoreció el aprendizaje significativo, asegurando la transferencia efectiva de conocimientos.

Con esta capacitación, se refuerza el compromiso de promover el desarrollo de habilidades en tecnologías avanzadas, preparando a los asistentes para aplicar estas herramientas en proyectos innovadores y de alto impacto (Ver anexo 26 y 27 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.6 ACTIVIDAD 6: ELABORACIÓN DE DISEÑOS PERSONALIZADOS**

#### **Taller N° 5: ELABORACIÓN DE DISEÑOS PERSONALIZADOS**

**Fecha:** 14/09/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min
2	Actividad práctica: Recortar manual de dibujos	50 min
3	Introducción al uso de tecnologías avanzadas como el corte por láser	10 min
4	Parámetros de la Cortadora Láser CO2	10 min
5	Preguntas y respuestas	20 min
6	Palabras de agradecimiento y cierre del evento.	15 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El sábado 14 de setiembre del presente año, a las 8:00 am, se llevó a cabo el taller titulado “Elaboración de Diseños Personalizados” en el Colegio Trinomio, como parte del programa de formación técnica. La actividad tuvo como propósito principal introducir a los participantes en el proceso de creación de diseños personalizados, proporcionando una definición clara del concepto y demostrando su implementación en la práctica.

La sesión fue inaugurada con una actividad práctica en la que los estudiantes, organizados en grupos, recibieron dibujos para recortar manualmente con tijeras. Este ejercicio permitió a los participantes experimentar de manera directa las dificultades asociadas al trabajo manual, como la precisión, la organización y la coordinación en equipo. Durante esta dinámica se enfatizaron los siguientes aspectos clave:

- La importancia de la precisión en las tareas físicas.
- El desarrollo de habilidades sociales y comunicativas mediante la colaboración.
- La necesidad de una organización eficiente para compartir herramientas y tomar decisiones conjuntas.

Posteriormente, se realizó una introducción al uso de tecnologías avanzadas como el corte por láser. Los facilitadores demostraron cómo esta herramienta puede simplificar significativamente procesos que, realizados manualmente, resultarían tediosos y demandantes. Se explica la rapidez y precisión del corte por láser, así como su capacidad para crear diseños personalizados con un alto nivel de detalle.

La explicación incluyó una demostración práctica sobre cómo la tecnología láser convierte tareas laboriosas en procesos eficientes, destacando su importancia tanto en el sector educativo como en el profesional.

### **Resultados y conclusiones:**

La actividad cumplió con los objetivos planteados, logrando que los participantes:

- Comprenderían las dificultades y desafíos asociados al trabajo manual.
- Identificarán la relevancia de la precisión, la organización y el trabajo en equipo.
- Reconocerán el valor y las aplicaciones de las tecnologías como el corte por láser en el diseño personalizado.

Gracias a este taller, los estudiantes adquirieron conocimientos básicos de diseño personalizado y se sintieron motivados a aprender y aplicar herramientas tecnológicas avanzadas. Esta combinación de artesanía, colaboración y tecnología fomenta el desarrollo de habilidades innovadoras y prepara a los participantes para futuros proyectos de alto impacto (Ver anexo 28 y 29 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.7 ACTIVIDAD 7: DISEÑOS A ESCALA CORTADORA LASER DIODO**

#### **Taller N°6: DISEÑOS A ESCALA CORTADORA LASER DIODO**

**Fecha:** 21/09/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción de estudiantes y registro	15 min
2	Palabras de bienvenida	10 min
3	Presentación de Proyección Social y Extensión Cultural	10 min
4	Descripción del proyecto y presentación del equipo.	10 min
5	Introducción al láser CO2	10 min
6	Parámetros de la Cortadora Láser CO2	30 min
7	Preguntas y respuestas	20 min
8	Palabras de agradecimiento y cierre del evento.	15 min
<b>TOTAL</b>		120min

El 21 de setiembre de 2024, a las 8:00 am, se llevó a cabo el taller titulado “Diseños a Escala Cortadora Láser Diodo” en el Colegio Trinomio, como parte del programa de formación técnica. El objetivo principal de este taller fue enseñar a los estudiantes a manejar las escalas en la cortadora láser, mostrándoles cómo se aplican correctamente en los diseños personalizados. Durante la sesión, se les explicó los diferentes tipos de escala que existen y cómo se deben ajustar al momento de trabajar con una cortadora láser, enfatizando la importancia de elegir la escala adecuada para asegurar que los diseños sean precisos y proporcionales.

Para facilitar el aprendizaje, se les presentó un diseño personalizado que los estudiantes debían usar como base. Posteriormente, se les pidió que se organizaran en grupos, donde cada uno de los miembros debía aplicar su conocimiento sobre escalas para modificar sus propios diseños. Los estudiantes trabajaron colaborativamente para definir las escalas apropiadas, lo que les permitió experimentar de manera práctica cómo las dimensiones de un diseño cambian al modificar la escala, y cómo esa variación afecta la precisión del corte con la cortadora láser.

El taller se centró no solo en el uso de la tecnología, sino también en el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo, ya que los estudiantes debían tomar decisiones en conjunto sobre las escalas de sus diseños y coordinarse para aplicar esos cambios de manera efectiva. Además, se les explicó cómo la cortadora láser

de diodo facilita este proceso al permitir ajustes rápidos y precisos en los diseños, eliminando la necesidad de ajustes manuales que podrían comprometer la exactitud.

### **Resultados y conclusiones:**

La actividad cumplió con los objetivos planteados, logrando que los participantes:

- Comprenderían las dificultades y desafíos asociados al trabajo manual.
- Identificarán la relevancia de la precisión, la organización y el trabajo en equipo.
- Reconocerán el valor y las aplicaciones de las tecnologías como el corte por láser en el diseño personalizado.

Gracias a este taller, los estudiantes adquirieron conocimientos básicos de diseño personalizado y se sintieron motivados a aprender y aplicar herramientas tecnológicas avanzadas. Esta combinación de artesanía, colaboración y tecnología fomenta el desarrollo de habilidades innovadoras y prepara a los participantes para futuros proyectos de alto impacto (Ver anexo 30 y 31 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.8 ACTIVIDAD 8: DISEÑOS A ESCALA CORTADORA LASER CO2**

#### **Taller N°7: DISEÑOS A ESCALA CORTADORA LASER CO2**

**Fecha:** 28/09/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción y bienvenida	15 min
2	Introducción a los conceptos básicos del diseño láser	15 min
3	Demostración del funcionamiento de la cortadora láser	30 min
4	Taller práctico: Creación de diseños a escala	40 min
5	Preguntas por parte de los estudiantes	10 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>TOTAL</b>		120min

El 28 de septiembre de 2024, el grupo “Logísticos” realizó una actividad de diseño a escala utilizando una cortadora láser de CO2, dirigida a los estudiantes de la Institución Educativa Privada “Trinomio”. El objetivo de esta actividad fue desarrollar habilidades prácticas y técnicas en los estudiantes, capacitándolos en el uso de herramientas avanzadas para la creación de diseños de precisión. Además, se buscó estimular la creatividad de los alumnos al mostrarles el potencial del corte y grabado con láser, aplicable en áreas como el diseño industrial, la publicidad y la creación de proyectos académicos.

La jornada comenzó con una introducción sobre el funcionamiento y los principios básicos de la cortadora láser, explicando cómo esta herramienta permite crear diseños detallados y precisos. Posteriormente, se realizó una demostración práctica, en la que los estudiantes pudieron observar el proceso de corte y grabado en tiempo real, seguido de un taller en el que aplicaron lo aprendido creando sus propias piezas. Durante la actividad, el grupo "Logísticos" guió a los participantes y fomentó un ambiente de aprendizaje práctico y creativo.

### Resultados y conclusiones

- Los estudiantes adquirieron conocimientos sobre el funcionamiento de la cortadora láser y cómo esta herramienta puede utilizarse en diversas aplicaciones de diseño.
- Se promovió la creatividad y la capacidad de los alumnos para resolver problemas de diseño, alentando el uso de la tecnología para crear piezas personalizadas y funcionales.

- Los participantes completaron proyectos propios que demostraron su habilidad para aplicar técnicas de diseño a escala en un contexto práctico.
- Hubo una participación activa y entusiasta de los estudiantes, quienes mostraron gran interés en explorar las posibilidades de la tecnología de corte láser.

La actividad cumplió con los objetivos establecidos, permitiendo a los estudiantes del colegio Trinomio desarrollar competencias técnicas y creativas relacionadas con el uso de la cortadora láser. La experiencia contribuyó al fortalecimiento de sus habilidades en diseño y manufactura, áreas clave para su crecimiento académico y profesional. Además, la actividad reforzó la importancia de integrar tecnología y educación, preparándolos mejor para enfrentar un entorno competitivo y tecnológicamente avanzado. Finalmente, esta iniciativa reafirma el compromiso del grupo "Logísticos" con el desarrollo integral de los estudiantes, destacando la relevancia de continuar impulsando proyectos educativos que conecten teoría y práctica (Ver anexo 32 y 33 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.9 ACTIVIDAD 9: PROTOTIPOS CORTADORA LASER DIODO**

#### **Taller N°8: PROTOTIPOS CORTADORA LASER DIODO**

**Fecha:** 05/10/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada "Trinomio" ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo "Logísticos".

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción y bienvenida	15 min
2	Introducción a la tecnología de la cortadora láser Diodo	15 min
3	Demostración de la creación de prototipos	30 min
4	Taller práctico: Diseño y elaboración de prototipos	45 min
5	Preguntas por parte de los estudiantes	5 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>TOTAL</b>		120min

El 5 de octubre de 2024, el grupo “Logísticos” llevó a cabo la actividad “Prototipos de cortadora láser Diodo”, dirigida a los estudiantes de la Institución Educativa Privada “Trinomio”. Esta iniciativa estuvo orientada a capacitar a los alumnos en el uso de herramientas tecnológicas innovadoras, con un enfoque en el diseño y la elaboración de prototipos funcionales. El objetivo principal de la actividad fue fomentar habilidades técnicas y creativas, permitiendo a los estudiantes explorar aplicaciones prácticas de la tecnología láser en distintos contextos educativos y profesionales.

La actividad comenzó con una introducción a los fundamentos del uso de la cortadora láser Diodo, abarcando su estructura, funcionamiento y las ventajas que ofrece frente a otras tecnologías similares. Se destacó el potencial de esta herramienta para crear prototipos de alta precisión en áreas como ingeniería, diseño industrial y proyectos académicos. Además, se subrayó la importancia de la innovación tecnológica como motor clave para el desarrollo personal y profesional en un entorno competitivo y en constante evolución.

Uno de los momentos más destacados de la jornada fue la demostración práctica, donde el equipo organizador utilizó la cortadora láser Diodo para crear prototipos representativos, mostrando cada paso del proceso, desde el diseño inicial hasta el corte final. Posteriormente, los estudiantes participaron en un taller práctico en el que, con el apoyo del equipo “Logísticos”, diseñaron y fabricaron sus propios prototipos. Esta experiencia les permitió aplicar de manera directa los conceptos aprendidos, fortaleciendo tanto sus competencias técnicas como su creatividad.

## **Resultados y conclusiones**

- Los estudiantes adquirieron un conocimiento práctico sobre el funcionamiento de la cortadora láser Diodo y su capacidad para crear prototipos de alta precisión.
- Durante el taller, los participantes crearon prototipos originales, lo que evidenció un alto nivel de creatividad y capacidad para aplicar lo aprendido.
- La demostración práctica mostró a los estudiantes los pasos completos del proceso de diseño y corte, promoviendo una comprensión más profunda de las herramientas tecnológicas disponibles.
- Hubo una participación activa y entusiasta por parte de los estudiantes, quienes demostraron un interés genuino en explorar las posibilidades de la tecnología de corte láser.

La actividad alcanzó los objetivos propuestos, permitiendo a los estudiantes del Colegio Trinomio desarrollar habilidades técnicas en el uso de la cortadora láser Diodo y en la creación de prototipos funcionales. La experiencia promovió la innovación y la creatividad, reforzando la confianza de los participantes para enfrentar desafíos técnicos en el futuro. Además, esta jornada subrayó la importancia de integrar tecnologías emergentes en el proceso educativo, preparándolos para las demandas del mercado laboral en constante cambio. El grupo “Logísticos” reafirmó su compromiso con el desarrollo integral de los estudiantes, destacando la necesidad de continuar organizando actividades que conecten a los alumnos con herramientas avanzadas y fomenten su capacidad para aplicar la tecnología en diversas disciplinas. Finalmente, la actividad contribuyó al fortalecimiento de los lazos entre ambas instituciones, abriendo el camino para futuros proyectos colaborativos (Ver anexo 34 y 35 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.10 ACTIVIDAD 10: PROTOTIPOS CORTADORA LASER CO2**

#### **Taller N°9: PROTOTIPOS CORTADORA LASER CO2**

**Fecha:** 12/10/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción	05 min
3	Dinámica interactiva	15 min
4	TEMA 1: características de la cortadora laser CO2	15 min
5	TEMA 2: piezas de la cortadora laser CO2	15 min
6	TEMA 3: software utilizado en la cortadora laser CO2	20 min
7	TEMA 4: retroalimentación	10 min
8	Uzo del software de la cortadora laser por cada alumno	25 min
9	Preguntas por parte de los alumnos	05 min
10	Agradecimiento y cierre	05 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El 12 de octubre de 2024, se llevó a cabo el taller titulado “Prototipos de la Cortadora Láser” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, en Juliaca. El objetivo principal de esta actividad fue resaltar la importancia del uso de la cortadora láser CO2, fortaleciendo los aprendizajes de los estudiantes mediante una dinámica interactiva sobre el tema. A lo largo de la jornada, los participantes tuvieron la oportunidad de conocer en detalle las características y las piezas que componen esta tecnología, así como el uso del software para el diseño de productos.

La actividad comenzó con una breve introducción, seguida de una dinámica interactiva que permitió a los estudiantes involucrarse de manera directa en el tema y fomentar su interés. Se destacó la relevancia de la cortadora láser CO2 y su capacidad para crear prototipos de alta precisión, lo que se demostró en una explicación de sus principales características, así como en una presentación detallada de las piezas que la componen.

Uno de los momentos más importantes de la jornada fue la demostración sobre el uso del software utilizado para la cortadora láser CO2, enseñando a los estudiantes

cómo gestionar y realizar los diseños que posteriormente serían impresos. Para fortalecer los conocimientos adquiridos, se ofreció retroalimentación sobre los temas tratados, asegurando que los alumnos comprendieran cada aspecto del proceso.

La práctica comenzó con la creación de los diseños personales de los estudiantes, quienes utilizaron el software para diseñar sus propios nombres, lo que permitió aplicar lo aprendido de forma práctica. Gracias a la organización y el apoyo brindado, la actividad se desarrolló sin contratiempos, demostrando la eficacia del taller.

### **Resultados y conclusiones:**

- Los estudiantes adquirieron conocimientos clave sobre las características y piezas de la cortadora láser CO2.
- Aprendieron a utilizar el software para diseñar y gestionar los productos a cortar, lo que les permitió aplicar la tecnología de manera efectiva.
- La dinámica interactiva y la retroalimentación ayudaron a consolidar el aprendizaje, generando un ambiente participativo y motivador.
- Los estudiantes realizaron sus propios diseños sin dificultades, lo que demostró su capacidad para aplicar lo aprendido en la práctica.

El taller “Prototipos de la Cortadora Láser” fue exitoso en su propósito de enseñar a los estudiantes cómo utilizar la cortadora láser CO2 y su software, permitiéndoles desarrollar habilidades técnicas esenciales en el diseño y fabricación de prototipos. La actividad no solo fortaleció sus conocimientos, sino que también los motivó a emprender proyectos utilizando esta tecnología, ya que no requiere mucho tiempo ni genera altos costos. Además, se evidenció el compromiso de los estudiantes por seguir aprendiendo y aplicando lo aprendido en futuras capacitaciones.

La actividad concluyó con éxito, reafirmando la importancia de seguir impulsando la integración de tecnologías avanzadas en el proceso educativo, abriendo nuevas oportunidades para los estudiantes en el ámbito profesional y académico (Ver anexo 36 y 37 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### 3.2.11 ACTIVIDAD 11: DISEÑOS PERSONALIZADOS CORTADORA LASER DIODO

**Taller N°10:** DISEÑOS PERSONALIZADOS CORTADORA LASER DIODO

**Fecha:** 19/10/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción	05 min
3	Dinámica interactiva	10 min
4	TEMA 1: trabajo en equipo (liderazgo y colaboración)	10 min
5	TEMA 2: diseño en el software	15 min
6	TEMA 3: grabado de la cortadora laser	15 min
7	TEMA 4: cortado de la cortadora laser	25 min
8	Uzo de la cortadora laser por cada alumno	25 min
9	Preguntas por parte de los alumnos	05 min
10	Agradecimiento y cierre	05 min
<b>TOTAL</b>		120min

El 12 de octubre de 2024, se llevó a cabo el taller titulado “Prototipos de la Cortadora Láser” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, en Juliaca. El objetivo principal de esta actividad fue resaltar la importancia del uso de la cortadora láser CO2, fortaleciendo los aprendizajes de los estudiantes mediante una dinámica interactiva sobre el tema. A lo largo de la jornada, los participantes tuvieron la oportunidad de conocer en detalle las características y las piezas que componen esta tecnología, así como el uso del software para el diseño de productos.

La actividad comenzó con una breve introducción, seguida de una dinámica interactiva que permitió a los estudiantes involucrarse de manera directa en el tema y fomentar su interés. Se destacó la relevancia de la cortadora láser CO2 y su capacidad para crear prototipos de alta precisión, lo que se demostró en una explicación de sus principales características, así como en una presentación detallada de las piezas que la componen.

Uno de los momentos más importantes de la jornada fue la demostración sobre el uso del software utilizado para la cortadora láser CO2, enseñando a los estudiantes cómo gestionar y realizar los diseños que posteriormente serían impresos. Para fortalecer los conocimientos adquiridos, se ofreció retroalimentación sobre los temas tratados, asegurando que los alumnos comprendieran cada aspecto del proceso.

La práctica comenzó con la creación de los diseños personales de los estudiantes, quienes utilizaron el software para diseñar sus propios nombres, lo que permitió aplicar lo aprendido de forma práctica. Gracias a la organización y el apoyo brindado, la actividad se desarrolló sin contratiempos, demostrando la eficacia del taller.

### **Resultados y conclusiones**

- Los estudiantes adquirieron conocimientos clave sobre las características y piezas de la cortadora láser CO2.
- Aprendieron a utilizar el software para diseñar y gestionar los productos a cortar, lo que les permitió aplicar la tecnología de manera efectiva.
- La dinámica interactiva y la retroalimentación ayudaron a consolidar el aprendizaje, generando un ambiente participativo y motivador.
- Los estudiantes realizaron sus propios diseños sin dificultades, lo que demostró su capacidad para aplicar lo aprendido en la práctica.

El taller “Prototipos de la Cortadora Láser” fue exitoso en su propósito de enseñar a los estudiantes cómo utilizar la cortadora láser CO2 y su software, permitiéndoles desarrollar habilidades técnicas esenciales en el diseño y fabricación de prototipos. La actividad no solo fortaleció sus conocimientos, sino que también los motivó a emprender proyectos utilizando esta tecnología, ya que no requiere mucho tiempo ni genera altos costos. Además, se evidenció el compromiso de los estudiantes por

seguir aprendiendo y aplicando lo aprendido en futuras capacitaciones. La actividad concluyó con éxito, reafirmando la importancia de seguir impulsando la integración de tecnologías avanzadas en el proceso educativo, abriendo nuevas oportunidades para los estudiantes en el ámbito profesional y académico (Ver anexo 38 y 39 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.12 ACTIVIDAD 12: DISEÑOS PERSONALIZADOS CORTADORA LASER CO2**

**Taller N°11: DISEÑOS PERSONALIZADOS CORTADORA LASER CO2**

**Fecha:** 26/10/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción y bienvenida	15 min
2	Introducción al tema y objetivos de la actividad	15 min
3	Dinámica interactiva para fomentar habilidades de equipo	10 min
4	Capacitación teórica sobre el uso del software y la cortadora láser CO2	20 min
5	Demostración práctica del diseño y corte con la cortadora láser	25 min
6	Práctica individual o en grupo usando la cortadora láser CO2	25 min
7	Preguntas y resolución de dudas por parte de los estudiantes	5 min
8	Agradecimientos y cierre	5 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El 26 de octubre de 2024, se llevó a cabo la actividad titulada “Diseños Personalizados Cortadora Láser CO2” como parte de la onceava sesión de capacitación en el Colegio Trinomio. La jornada comenzó con una dinámica diseñada para fortalecer la comunicación, la coordinación en equipo y las habilidades blandas de los estudiantes. El objetivo de esta actividad inicial no solo fue capacitar a los estudiantes en el uso de la cortadora láser, sino también reforzar actitudes positivas y el trabajo en equipo entre los participantes.

Al finalizar la dinámica, se continuó con el programa establecido, que tenía como objetivo la capacitación en el diseño personalizado utilizando la cortadora láser CO2. La sesión comenzó con una retroalimentación sobre el manejo del software CorelDraw, utilizado para diseñar los proyectos que serían luego procesados con la cortadora láser. En un principio, el software funcionó de manera continua y normal, pero después de su uso, comenzaron a surgir defectos técnicos. Ante esta situación, se optó por reforzar los conocimientos previos sobre el funcionamiento de la cortadora láser, con el fin de asegurar que los estudiantes comprendieran a fondo el proceso de diseño y corte, superando cualquier inconveniente técnico que pudiera presentarse.

### **Resultados y Conclusiones**

- Los estudiantes reforzaron su comprensión sobre el manejo de la cortadora láser CO2 y el uso de CorelDraw, incluso enfrentando y superando los inconvenientes técnicos con el software.
- Se evidenció una mejora en las habilidades de comunicación y coordinación entre los estudiantes, lo que permitió un desarrollo más eficiente en el diseño y creación de proyectos.
- Los estudiantes demostraron capacidad para adaptarse a situaciones imprevistas, utilizando sus conocimientos previos para solventar los problemas surgidos durante la sesión.

La actividad cumplió su objetivo de no solo capacitar a los estudiantes en el manejo de la cortadora láser CO2, sino también de reforzar sus habilidades blandas, como la comunicación y la coordinación en equipo. A pesar de los inconvenientes técnicos, los estudiantes demostraron adaptabilidad y resolución ante los desafíos, lo que enriqueció su aprendizaje práctico. Además, la dinámica fortaleció las

actitudes positivas dentro del grupo, mejorando el trabajo en equipo y la colaboración. Esta experiencia refuerza la importancia de la capacitación integral, que no solo se enfoca en lo técnico, sino también en el desarrollo personal y profesional de los estudiantes (Ver anexo 40 y 41 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.13 ACTIVIDAD 13: DISEÑOS A ESCALA MÁQUINA CORTADORA LASER DIODO**

**Taller N°12: DISEÑOS A ESCALA MÁQUINA CORTADORA LASER DIODO**

**Fecha:** 02/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción y bienvenida	10 min
2	Introducción al tema	15 min
3	Explicación de los conceptos clave	20 min
4	Actividad práctica o demostración	25 min
5	Dinámica de grupo o ejercicio interactivo	15 min
6	Capacitación técnica en el uso de la herramienta o tecnología	20 min
7	Trabajo práctico o aplicación individual	25 min
8	Sesión de preguntas y respuestas	5 min
9	Agradecimientos y cierre	5 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El 2 de noviembre de 2024, se llevó a cabo la capacitación titulada "Diseño a escala con la máquina cortadora láser diodo", dirigida a los estudiantes del Colegio Trinomio. El objetivo principal de esta actividad fue enseñar a los participantes la

importancia de realizar sus diseños con distintos parámetros de escala, así como los beneficios que conlleva trabajar con las medidas adecuadas para diversas industrias o actividades. La jornada comenzó con una breve presentación sobre los fundamentos del diseño a escala, para proporcionar a los estudiantes el conocimiento necesario sobre las diversas aplicaciones que esta técnica tiene en el campo del diseño y la manufactura.

Una vez abordado el tema, se pidió a cada estudiante que realizara una búsqueda sobre el diseño de su preferencia, con el propósito de poner en práctica lo aprendido y aprovechar las distintas escalas que pueden utilizarse en el proceso. Para fomentar la rapidez y la concentración en el trabajo, se llevó a cabo una dinámica denominada "toques", que consistió en medir la capacidad de los equipos para concentrarse y mejorar su desempeño.

### **Resultados y conclusiones**

- Los estudiantes comprendieron la importancia de trabajar con diferentes escalas en sus diseños, especialmente en contextos industriales y de manufactura.
- Se reforzó el uso del software de diseño y la cortadora láser diodo para adaptar los diseños a las medidas necesarias.
- Los estudiantes realizaron búsquedas para aplicar distintos parámetros de escala en el diseño de su preferencia.
- La dinámica de "toques" permitió observar la rapidez y mejora de la concentración de los equipos, fomentando un ambiente de trabajo más enfocado y eficiente.

La actividad logró los objetivos planteados, permitiendo que los estudiantes comprendieran cómo el diseño a escala puede influir de manera significativa en su aplicabilidad en diversas industrias. La dinámica de "toques" fue útil para medir la capacidad de concentración y la rapidez de los participantes, aspectos clave al trabajar con tecnologías como la cortadora láser diodo. Además, la práctica de buscar y trabajar con diferentes escalas fortaleció las habilidades técnicas de los estudiantes y los preparó mejor para afrontar desafíos en el diseño y la manufactura digital. Este tipo de actividades contribuye al desarrollo integral de los estudiantes, brindándoles una comprensión profunda de cómo aplicar la teoría en situaciones

prácticas (Ver anexo 42 y 43 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.14 ACTIVIDAD 14: DISEÑOS A ESCALA MÁQUINA CORTADORA LASER CO2**

**Taller N°13: DISEÑO A ESCALA MÁQUINA CORTADORA LASER CO2**

**Fecha:** 09/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción y bienvenida	10 min
2	Introducción al tema y objetivos de la actividad	15 min
3	Explicación teórica sobre el diseño digital y uso de software	20 min
4	Demostración práctica de la cortadora láser CO2	30 min
5	Desarrollo de actividades prácticas con la cortadora láser CO2	30 min
6	Revisión y análisis de los resultados obtenidos	15 min
7	Preguntas y respuestas	10 min
8	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El 09 de noviembre de 2024, a las 8:00 am, se llevó a cabo el taller titulado "Diseños Escala Máquina Cortadora Láser CO2", como parte del programa de formación técnica dirigido a estudiantes. El objetivo principal de la actividad fue capacitar a los participantes en el uso de la cortadora láser, destacando su aplicación en proyectos de diseño y manufactura personalizada. El evento estuvo a cargo de Angelly, Thania y Jesús, quienes acompañaron y guiaron a los estudiantes durante toda la jornada.

La sesión inició con una introducción teórica sobre el diseño digital, utilizando herramientas básicas como Paint para crear y editar gráficos simples. Los participantes aprendieron a transformar sus ideas en diseños listos para ser procesados por la cortadora láser, desarrollando habilidades esenciales en diseño y tecnología.

Posteriormente, se realizó una demostración práctica de la máquina cortadora láser. Se explicó su funcionamiento, desde la configuración de parámetros básicos hasta la selección de materiales adecuados para el corte y grabado. Asimismo, se enfatizó en las medidas de seguridad necesarias para operar este equipo de manera eficiente, incluyendo el uso de gafas protectoras y la importancia de mantener una ventilación adecuada durante su uso.

### **Resultados y Conclusiones**

El taller logró cumplir con los objetivos propuestos, permitiendo que los estudiantes:

- Aprendieran el funcionamiento básico de una cortadora láser y sus aplicaciones en diseño y manufactura.
- Fortalecieran sus conocimientos en diseño digital mediante actividades prácticas.
- Reconocieran la importancia de las medidas de seguridad en el uso de esta tecnología.

La actividad promovió la creatividad, el trabajo en equipo y la capacidad técnica de los participantes, fortaleciendo su formación en tecnologías aplicadas al diseño y la producción. Al finalizar, se agradeció a los estudiantes por su entusiasmo y compromiso, destacando el impacto positivo de este tipo de talleres en su desarrollo integral (Ver anexo 44 y 45 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.15 ACTIVIDAD 15: ACABADOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN LAS CORTADORAS LASER**

**Taller N°14: ACABADOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN CORTADORA LASER**

**Fecha:** 16/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Recepción y bienvenida	10 min
2	Introducción al tema y objetivos de la actividad	15 min
3	Ejercicio práctico de diseño y personalización de proyectos	30 min
4	Demostración de técnicas de acabado (barnices, limpieza, detalles)	25 min
5	Desarrollo de proyectos con aplicación de técnicas de acabado	30 min
6	Revisión y análisis de los acabados obtenidos	15 min
7	Preguntas y respuestas	10 min
8	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>TOTAL</b>		<b>120min</b>

El sábado 16 de noviembre de 2024, se llevó a cabo el taller titulado “Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras láser”, con el objetivo de que los participantes perfeccionen sus habilidades en la personalización de objetos y comprendan las posibilidades creativas y técnicas de esta herramienta.

La actividad comenzó puntualmente a las 7:50 AM, con la participación activa de los estudiantes. El enfoque del taller fue doble: primero, cada participante tuvo la oportunidad de diseñar y personalizar sus proyectos utilizando la cortadora láser; y segundo, se trabajó en el desarrollo de técnicas específicas para obtener acabados profesionales en los productos realizados.

El taller comenzó con un ejercicio práctico liderado por la estudiante Aarom Chora Turpo, quien mostró su autonomía al realizar un diseño y su posterior impresión sin necesidad de guía, evidenciando su dominio completo de los conocimientos

adquiridos en sesiones previas. Este logro motivó a sus compañeros, quienes siguieron con entusiasmo en la elaboración de sus propias creaciones.

Luego, los estudiantes imprimieron sus diseños y trabajaron en la etapa de personalización. Se elaboraron objetos como llaveros y plumones decorativos, con acabados de alta calidad, y se destacó el uso de materiales diversos para explorar las capacidades de la cortadora láser, como la precisión en los cortes y los grabados detallados.

Durante la sesión, se hizo énfasis en varios aspectos:

Técnicas de acabado: Aplicación de barnices, limpieza del material grabado y detalles finales que otorgan un aspecto profesional al producto.

Importancia de los detalles: Cómo los pequeños ajustes en el diseño inicial pueden influir significativamente en la calidad del resultado final.

Uso responsable de los recursos: Concientización sobre el aprovechamiento eficiente de los materiales y el mantenimiento adecuado del equipo.

## **Resultados y Conclusiones**

La capacitación cumplió con los objetivos establecidos, permitiendo que los estudiantes:

- Perfeccionaran sus habilidades en la personalización de productos utilizando la cortadora láser.
- Mejoraran su comprensión sobre las técnicas de acabado y su impacto en el resultado final.
- Fortalecieran su creatividad y capacidad para aplicar conocimientos técnicos en proyectos prácticos.

La actividad concluyó exitosamente a las 10:03 AM, evidenciando una mejora notable en los estudiantes tanto en el dominio de la cortadora láser como en la capacidad de aplicar sus habilidades de manera creativa y profesional. Este taller no solo consolidó los conocimientos adquiridos en sesiones previas, sino que también resaltó la importancia de la creatividad y el esfuerzo colaborativo para alcanzar resultados sobresalientes en el uso de tecnologías avanzadas (Ver anexo 46 y 47 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### 3.2.16 ACTIVIDAD 16: EMPAQUETADOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN CORTADORAS LASER DIODO

**Taller N°15:** EMPAQUETADOS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS EN CORTADORA LASER DIODO

**Fecha:** 23/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO
1	Recepción y bienvenida	15 min
2	Introducción a la importancia del empaquetado	15 min
3	Demostración de métodos de empaquetado	30 min
4	Taller práctico: Aplicación de técnicas	45 min
5	Preguntas por parte de los estudiantes	5 min
6	Agradecimiento y cierre.	10 min
<b>TOTAL</b>		120min

El 23 de noviembre de 2024, a las 8:00 am, se llevó a cabo la capacitación titulada "**Empaquetado de Productos con Cortadora Láser de Diodo**", organizada por el grupo Logísticos y dirigida a los estudiantes del Colegio Trinomio. Esta actividad formó parte del programa de formación técnica y tuvo como objetivo principal desarrollar habilidades prácticas en los participantes para empaquetar productos de manera profesional y creativa, añadiendo valor al proceso de comercialización.

La sesión inició con una introducción a cargo del grupo Logísticos, donde se explicó la importancia del empaquetado como un elemento diferenciador que mejora la percepción del cliente sobre la calidad y el atractivo del producto. Posteriormente, se realizó una demostración práctica de diversas técnicas de empaquetado,

enfocándose en métodos que aseguran tanto la protección como la presentación estética de los productos elaborados con la cortadora láser.

Para consolidar el aprendizaje, se llevó a cabo un taller práctico en el que los estudiantes, organizados en grupos, aplicaron las técnicas aprendidas. Utilizando productos personalizados, cada equipo diseñó y elaboró empaques adaptados a las características específicas de sus creaciones, fomentando la creatividad y el trabajo en equipo.

### **Resultados y Conclusiones:**

La capacitación logró cumplir con los objetivos planteados, permitiendo que los estudiantes:

- Reconocieran la importancia del empaquetado como un valor agregado en el proceso de comercialización.
- Adquirieran conocimientos prácticos sobre técnicas de empaquetado profesional.
- Fomentaran su creatividad en el diseño de empaques adaptados a distintos productos.

La participación activa de los estudiantes evidenció su interés por aplicar los conocimientos compartidos, fortaleciendo así su comprensión sobre la relación entre diseño, empaquetado y percepción del cliente.

Para finalizar, el grupo Logísticos agradeció a los estudiantes por su entusiasmo y compromiso, resaltando el impacto positivo de estas actividades en su formación técnica. Este evento también reforzó la colaboración entre el grupo Logísticos y la comunidad estudiantil del Colegio Trinomio, promoviendo el desarrollo de competencias clave para futuros proyectos y emprendimientos (Ver anexo 48 y 49 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.17 ACTIVIDAD 17: CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE COMERCIALIZACIÓN**

#### **Taller N°16: CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE COMERCIALIZACIÓN**

**Fecha:** 30/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Capacitación en Técnicas de Comercialización	30 min
2	Dinámica de Integración y Trabajo en Equipo	15 min
3	Palabras de agradecimiento	10 min
<b>TOTAL</b>		55 min

El 30 de noviembre de 2024, se llevó a cabo el evento de cierre de la capacitación técnica titulada "Uso de la Cortadora Láser en la Manufactura Personalizada", dirigida a los estudiantes del Colegio Trinomio. Esta jornada marcó el final de un programa formativo que buscó fomentar habilidades técnicas y empresariales en los participantes.

El evento comenzó a las 8:00 am con las palabras de bienvenida a cargo de Adán Smith Cruz Mamani, quien destacó la importancia de esta iniciativa.

Como parte del programa, el grupo Logísticos ofreció una capacitación complementaria sobre técnicas de comercialización. A través de videos educativos, los estudiantes aprendieron conceptos clave sobre estrategias de venta y promoción de productos, lo que permitió una comprensión clara y práctica de los procesos comerciales. Los participantes mostraron gran interés y participaron activamente en las actividades, consolidando así su aprendizaje.

Como parte de la jornada, los estudiantes participaron en una dinámica de integración grupal, donde compartieron ideas y trabajaron en equipo, fortaleciendo valores como el compañerismo y la colaboración.

### **Resultados y Conclusiones:**

La actividad cumplió con los objetivos planteados, logrando que los estudiantes:

- Comprenderían la importancia de la tecnología en la manufactura personalizada.
- Reconocerían las oportunidades comerciales que ofrecen herramientas como la cortadora láser.
- Fortalecerían habilidades de trabajo en equipo y estrategias de comercialización.

Gracias a esta experiencia, los estudiantes no solo adquirieron conocimientos técnicos sobre la cortadora láser, sino que también desarrollaron habilidades prácticas y empresariales que los preparan para futuros proyectos. Este evento destacó por combinar formación técnica y dinámicas grupales, promoviendo así un aprendizaje integral y práctico para los participantes (Ver anexo 50 y 51 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.18 ACTIVIDAD 18: CEREMONIA DE CIERRE DE TALLERES**

#### **Ceremonia de cierre de los talleres**

**Fecha:** 30/11/2024

**Lugar:** Institución Educativa Privada “Trinomio” ubicada en Jr. Trébol N° 170, Salida a Puno, Espalda Comisaría Santa Rosa, Distrito de Juliaca.

**Beneficiarios:** Alumnos del segundo, tercer, cuarto y quinto de Secundaria.

**Organizador:** Grupo “Logísticos”.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN**

<b>N°</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Bienvenida y Presentación	15 min
2	Palabras de bienvenida	15 min
3	Palabras centrales	15 min
4	Palabras de agradecimiento y cierre	15 min
5	Entrega de Certificados	15 min
<b>TOTAL</b>		<b>75min</b>

El 30 de noviembre de 2024, vivimos un evento especial que marcó el cierre de un proyecto transformador para los estudiantes del Colegio Trinomio. La capacitación

técnica titulada “Uso de la Cortadora Láser en la Manufactura Personalizada” no solo cumplió con enseñar el manejo de esta herramienta tecnológica, sino que también permitió a los participantes comprender las oportunidades comerciales y empresariales que ofrece la manufactura personalizada.

Desde el inicio, el objetivo del evento fue claro: reconocer el esfuerzo y la dedicación de los estudiantes en este proceso de aprendizaje. A través de este proyecto, se buscó proporcionarles conocimientos técnicos y prácticos, además de herramientas empresariales que los prepararan para enfrentar retos en el mundo profesional y tecnológico.

La jornada inició con las palabras de Adán Smith Cruz Mamani, quien, con entusiasmo, dio la bienvenida a los asistentes y resaltó lo enriquecedor que había sido este proyecto para todos los involucrados. Posteriormente, el Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre felicitó a los estudiantes por su dedicación, destacando el impacto positivo que tuvo esta experiencia en su formación académica y personal.

Finalmente, el cierre estuvo a cargo del Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe, quien, con una sonrisa, entregó los certificados de participación, reconociendo el compromiso de los estudiantes en cada etapa de la capacitación.

## **Conclusiones**

El evento permitió a los estudiantes dominar el uso de la cortadora láser, participando activamente en cada etapa del proceso de fabricación personalizada y adquiriendo habilidades técnicas clave. Además, con la capacitación en técnicas de comercialización, lograron integrar conocimientos empresariales esenciales para la promoción y venta de productos. Esta experiencia no solo fortaleció su confianza, sino que también los preparó para afrontar retos tecnológicos y empresariales, promoviendo valores como el trabajo en equipo y el compañerismo. Finalmente, la entrega de certificados reconoció su esfuerzo y compromiso, marcando el cierre de una experiencia enriquecedora y motivadora (Ver anexo 52 y 53 Fotografías del taller impartido en institución educativa privada Trinomio).

### **3.2.19 DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES**

El análisis del impacto generado por las actividades realizadas en el marco del proyecto "Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" muestra un resultado global positivo. Las metas de desarrollo técnico y creativo en el manejo de herramientas avanzadas, como la cortadora láser, fueron alcanzadas significativamente. Las actividades lograron involucrar de manera activa a los estudiantes y fomentar un cambio tangible en su perspectiva sobre las tecnologías emergentes y su aplicación en la educación y la industria.

Las charlas y talleres despertaron un genuino interés y comprensión en los estudiantes sobre el uso de las cortadoras láser y su relevancia en la manufactura personalizada. Este conocimiento fue asimilado de manera efectiva, evidenciado en la evolución de sus habilidades técnicas y su confianza al aplicar estas herramientas en proyectos reales. Los participantes dejaron de percibir estas tecnologías como algo complejo y distante, adoptando una perspectiva más accesible y útil para su futuro profesional.

El sentido de colaboración fue claramente reforzado a través de las dinámicas grupales implementadas, promoviendo el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas. Este enfoque propició un espacio para reflexionar sobre el diseño personalizado y permitió a los estudiantes compartir ideas, desarrollar proyectos únicos y aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos.

Aunque el impacto fue positivo, se identificaron áreas de oportunidad que pueden maximizar los resultados en futuras intervenciones. La falta de actividades de seguimiento que refuercen la conciencia técnica a lo largo del tiempo fue destacada como un aspecto a mejorar. También sería beneficioso ampliar la duración de los talleres para abordar de manera más profunda la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, incluyendo proyectos comunitarios continuos que fortalezcan el vínculo entre teoría y práctica.

El proyecto marcó un hito significativo en la formación técnica de los participantes, sentando las bases para un desarrollo más amplio en habilidades STEAM. Sin embargo, la integración de herramientas metodológicas adicionales y la implementación de iniciativas sostenibles a largo plazo asegurarán un impacto más

profundo y duradero, fomentando una educación transformadora alineada con los retos de la Industria 4.0.

### 3.3 NÚMERO DE BENEFICIARIOS

**Tabla 1**

Población beneficiara directa de proyección social

Grupo	Grado	Genero	Total
1	Tercer grado	Masculino	16
		Femenino	18
2	Tercer y segundo grado	Masculino	22
		Femenino	11
3	Cuarto y Quinto grado	Masculino	15
		Femenino	23
Total			105

*Nota.* Elaborado con la nómina de estudiantes por grados y grupos de la Institución Educativa Privada “TRINOMIO”- Juliaca

### 3.4 RESULTADO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

A través de la encuesta de satisfacción, que se organizó en cuatro dimensiones, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2**

Calidad del contenido

Calidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Nada Satisfecho	8	7%	0.07	0.07
Insatisfecho	20	19%	0.19	0.26
Neutral	11	10%	0.10	0.37
Satisfecho	32	30%	0.30	0.67
Muy Satisfecho	35	33%	0.33	1.00
Total	105	100%	1.00	

*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

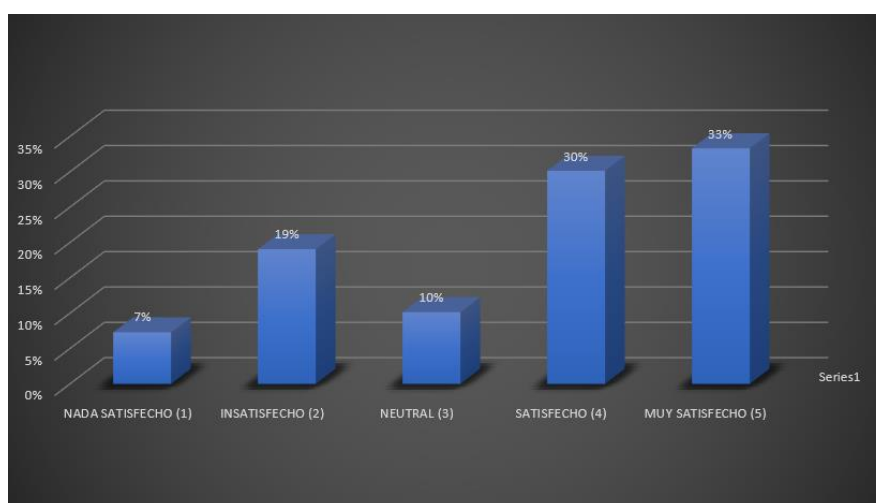
**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 2, se observa que del 100% de los encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 33% se declara muy satisfecho con la calidad del taller, destacando que consideraron los contenidos y las experiencias ofrecidas como altamente relevantes y útiles. A continuación, un 30% se considera satisfecho, indicando que la mayoría de los participantes quedaron conformes con la calidad del taller, aunque no con un nivel tan elevado de satisfacción como los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos.

El 10% de los encuestados se mostró neutral, lo que indica que no se mostró ni satisfecho ni insatisfecho con la calidad del contenido. Por otro lado, un 19% de los participantes se declaró insatisfecho, lo que refleja que una porción significativa del grupo no consideró que la calidad del taller cumpliera con sus expectativas o necesidades. Finalmente, el 7% se declaró nada satisfecho, lo que señala una pequeña fracción de estudiantes con una percepción negativa hacia la calidad del taller.

Podemos concluir que la mayoría de los participantes (el 63%, sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la calidad del taller, mientras que una minoría (el 26%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa, lo que sugiere que existen áreas de mejora en cuanto a la satisfacción de los participantes con la calidad del contenido y las actividades ofrecidas

### **Figura 1**

Nivel de satisfacción en calidad del contenido



*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 2 y figura 1, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la *Institución Educativa Primaria Trinomio*, el 33% está muy satisfecho, y el 30% está satisfecho con la calidad del taller. Sin embargo, un 19% está insatisfecho, un 10% se siente neutral, y un 7% está nada satisfecho. En resumen, el 63% tiene una percepción positiva, mientras que el 26% tiene una percepción negativa, sugiriendo áreas de mejora en la calidad del taller.

**Tabla 3**

Participación y metodología

Calidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Nada Satisfecho	4	4%	0.04	0.04
Insatisfecho	10	10%	0.10	0.13
Neutral	13	13%	0.13	0.26
Satisfecho	35	33%	0.33	0.59
Muy Satisfecho	43	41%	0.41	1.00
Total	105	100%	1.00	

*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

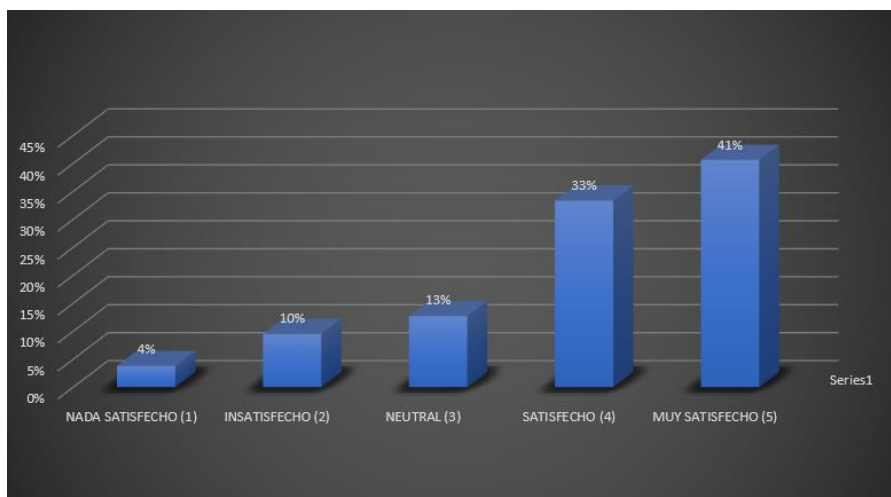
**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 3, se observa que del 100% de los encuestados de la *Institución Educativa Primaria Trinomio*, el 41% se declara muy satisfecho con la participación y la metodología del taller, destacando la relevancia y utilidad de las actividades propuestas. A continuación, un 33% se considera satisfecho, lo que indica que la mayoría de los participantes quedaron conformes, aunque no con el mismo nivel de satisfacción que los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos.

Un 13% de los encuestados se mostró neutral, lo que sugiere que no hubo una clara inclinación hacia la satisfacción ni la insatisfacción respecto a la metodología del taller. Por otro lado, un 10% se declaró insatisfecho, lo que refleja que una porción del grupo no consideró que la metodología del taller cumpliera con sus expectativas o necesidades. Finalmente, un 4% se declaró nada satisfecho, lo que señala una pequeña fracción de estudiantes con una percepción negativa hacia la participación y metodología del taller.

En resumen, la mayoría de los participantes (74%, sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la participación y la metodología, mientras que una minoría (14%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa, lo que sugiere que existen áreas de mejora en cuanto a la satisfacción con la metodología utilizada en

### **Figura 2**

Nivel de satisfacción en participación y metodología



*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 3 y figura 2, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 41% está muy satisfecho con la participación y la metodología del taller, y el 33% está satisfecho. Sin embargo, un 10% está insatisfecho, un 13% se siente neutral, y un 4% está nada satisfecho. En resumen, el 74% tiene una percepción positiva sobre la participación y metodología, mientras que el 14% tiene una percepción negativa, sugiriendo áreas de mejora en la metodología del taller.

**Tabla 4**

Impacto y resultados

Calidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Nada Satisfecho	4	4%	0.04	0.04
Insatisfecho	8	8%	0.08	0.12
Neutral	16	15%	0.15	0.27
Satisfecho	30	29%	0.29	0.55
Muy Satisfecho	47	45%	0.45	1.00
Total	105	100%	1.00	

*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

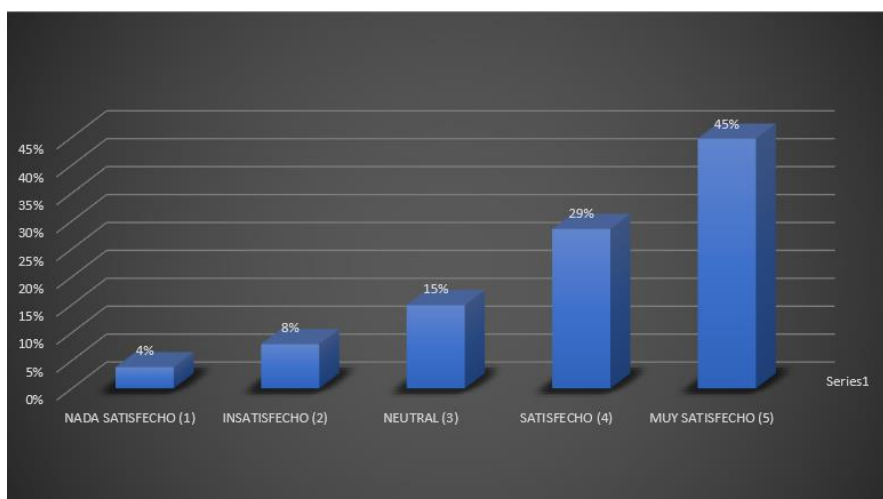
**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 4, se observa que del 100% de los encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 45% se declara muy satisfecho con el impacto y los resultados del taller, destacando que consideran los resultados obtenidos como altamente satisfactorios. A continuación, un 29% se considera satisfecho, lo que indica que la mayoría de los participantes quedaron conformes con los resultados, aunque no con el mismo nivel de satisfacción que los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos.

Un 15% de los encuestados se mostró neutral, lo que indica que no se mostró ni satisfecho ni insatisfecho con el impacto del taller. Por otro lado, un 8% se declaró insatisfecho, lo que refleja que una porción del grupo no consideró que los resultados del taller cumplieran con sus expectativas o necesidades. Finalmente, un 4% se declaró nada satisfecho, lo que señala una pequeña fracción de estudiantes con una percepción negativa hacia los resultados obtenidos.

En resumen, la mayoría de los participantes (el 74%, sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre el impacto y los resultados del taller, mientras que una minoría (el 12%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa, sugiriendo que existen áreas de mejora en cuanto a la satisfacción con los resultados del taller.

**Figura 3**

Nivel de satisfacción en impacto y resultados



*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 4 y figura 3, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 45% está muy satisfecho, y el 29% está satisfecho con el impacto y los resultados del taller. Sin embargo, un 8% está insatisfecho, un 15% se siente neutral, y un 4% está nada satisfecho. En resumen, el 74% tiene una percepción positiva sobre el impacto y los resultados del taller, mientras que el 12% tiene una percepción negativa, sugiriendo áreas de mejora en los resultados obtenidos.

**Tabla 5**

Satisfacción general

Calidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Nada Satisfecho	6	6%	0.06	0.06
Insatisfecho	10	10%	0.10	0.15
Neutral	17	16%	0.16	0.31
Satisfecho	27	25%	0.25	0.57
Muy Satisfecho	46	43%	0.43	1.00
Total	105	100%	1.00	

*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

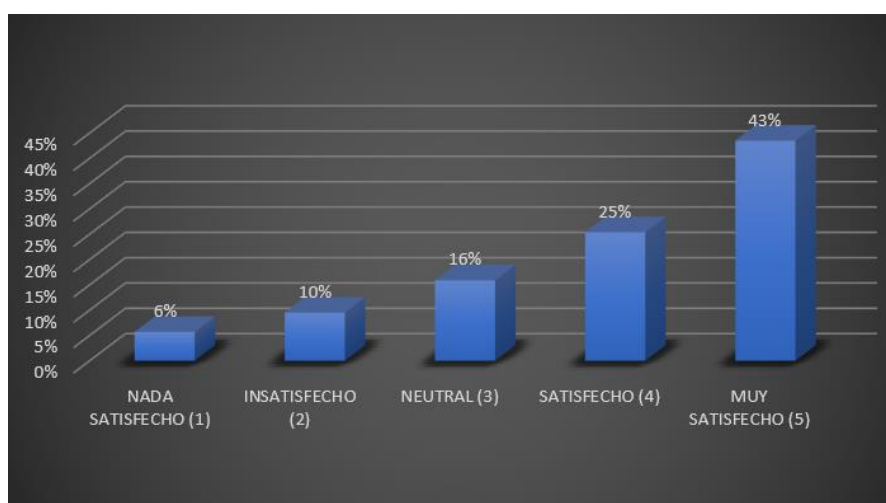
**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 5, se observa que del 100% de los encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 43% se declara muy satisfecho con la satisfacción general del taller, destacando que consideraron que el taller cumplió con sus expectativas de manera sobresaliente. A continuación, un 25% se considera satisfecho, lo que indica que una parte significativa de los participantes quedó conforme con la experiencia del taller, aunque no con el nivel de satisfacción tan alto como los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos.

Un 16% de los encuestados se mostró neutral, lo que indica que no se mostró ni satisfecho ni insatisfecho con el taller en su totalidad. Por otro lado, un 10% de los participantes se declaró insatisfecho, lo que refleja que una porción del grupo no consideró que la satisfacción general del taller cumpliera completamente con sus expectativas. Finalmente, un 6% se declaró nada satisfecho, lo que señala una pequeña fracción de estudiantes con una percepción negativa sobre la satisfacción general del taller.

Podemos concluir que la mayoría de los participantes (el 68%, sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la satisfacción general del taller, mientras que una minoría (el 16%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa, lo que sugiere que existen áreas de mejora en la satisfacción general de los participantes con el taller.

#### **Figura 4**

Nivel de satisfacción en satisfacción general



*Nota.* Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 5 y figura 4, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Primaria Trinomio, el 43% está muy satisfecho, y el 25% está satisfecho con la satisfacción general del taller. Sin embargo, un 10% está insatisfecho, un 16% se siente neutral, y un 6% está nada satisfecho. En resumen, el 68% tiene una percepción positiva sobre la satisfacción general del taller, mientras que el 16% tiene una percepción negativa, sugiriendo áreas de mejora en la satisfacción general de los participantes.

## CAPITULO IV CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS

### 4.1 CRONOGRAMA

El desarrollo de las actividades se llevó a cabo de manera ordenada, respetando los tiempos establecidos en el cronograma inicial. A través de una organización eficiente y un seguimiento continuo, cada tarea se ejecutó conforme a los objetivos definidos, lo que permitió optimizar el proceso y obtener los resultados proyectados.

La preparación anticipada y la dedicación del equipo jugaron un papel crucial para cumplir con los plazos acordados y alcanzar cada uno de los hitos propuestos. Este nivel de cumplimiento refleja no solo una gestión efectiva del tiempo, sino también el compromiso colectivo con los objetivos establecidos desde el inicio del proyecto.

**Tabla 6**  
Cronograma de actividades

N°	Actividades	Meses de 2024							
		M	J	J	A	S	O	N	D
1	Conformación de equipo	FECHA 14-05-2024							
2	Planificación del proyecto								
	Elaboración Plan	FECHA 15-05-2024							
	Presentación del Plan	FECHA 16-05-2024							
	Levantamiento observaciones	FECHA 16-05-2024	FECHA 20-06-2024						
3	OE1: Capacitar en el manejo de herramientas físicas, lo que les permitirá explorar su creatividad e impulsar proyectos personales o grupales relacionados con la manufactura personalizada  OE2: Capacitar en el uso del software Rhinoceros, AutoCAD, y otros para el diseño de cortadora Láser, facilitando así el intercambio de ideas, recursos y oportunidades para el crecimiento mutuo								
	Act1: Ceremonia de apertura de talleres				FECHA 17-08-2024				
	Act2: Capacitación sobre los parámetros de				FECHA 17-08-2024 HORA 8:00				

	cortadora Láser Diodo				am hasta 10:00 am				
	Act3: Capacitación sobre los parámetros cortadora Laser CO2				FECHA 24-08-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am				
	Act4: Capacitación software Rinoceros, Autocat, otros para el diseño de cortadora Laser				FECHA 31-08-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am				
4	OE3: Evaluar el nivel de competencia de los estudiantes en el manejo de herramientas físicas, uso de la cortadora láser, mediante la realización de pruebas y análisis de desempeño adoptado a tecnologías innovadoras en sus procesos educativos y productivos								
	Act5: Búsqueda de diseños preestablecidos				FECHA 07-09-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am				
	Act6: Elaboración de diseños personalizados				FECHA 14-09-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am				
	Act7: Diseños a escala Cortadora Laser Diodo				FECHA 21-09-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am				
	Act8: Diseños a escala Cortadora Laser CO2				FECHA 28-09-2024 HORA				

						8:00 am hasta 10:00 am		
Act9: Prototipos Cortadora Laser Diodo						FECHA 05-10- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		
Act10: Prototipos Cortadora Laser CO2						FECHA 12-10- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		
Act11: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo						FECHA 19-10- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		
Act12: Diseños personalizados Cortadora Laser CO2						FECHA 26-10- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		
Act13: Diseños a escala máquina Cortadora Laser Diodo						FECHA 02-11- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		
Act14: Diseños a escala máquina Cortadora Laser CO2						FECHA 09-11- 2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am		

	Act15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras Laser							FECHA 16-11-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am	
	Act16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras Laser Diodo.							FECHA 23-11-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am	
	Act17: Capacitación en técnicas de comercialización							FECHA 30-11-2024 HORA 8:00 am hasta 10:00 am	
	Act18: Ceremonia de cierre de talleres							FECHA 30-11-2024	
5	Avance del 50 %				FECHA 23-08-2024				
6	Emisión de certificado a los participantes, de la proyección social.							FECHA 30-11-2024	
7	Procesamiento de datos.								FECHA 07-12-2024
8	Elaboración del informe final.								FECHA 08-12-2024
9	Presentación del Informe final.								FECHA 12-12-2024

## 4.2 INFORME ECONÓMICO

Nombre del grupo: Logísticos

Fecha de inicio: 17/07/2024

Fecha de finalización: 30/11/2024

N°	Fecha	Comprobante		Detalle de gasto	Importe s/
		C/P	N°		
1	16/05/2024	Declaración Jurada	001	Impresión de formatos	32.00
	16/05/2024			Fólderes	3.00
	16/05/2024			CD	7.50
	11/06/2024			Acta	8.00
2	17/08/2024	Boleta de venta Electrónica	EB01-83	Impresión de Trípticos	12.00
3	17/08/2024	Declaración Jurada	002	Premios	3.00
4	23/08/2024	Boleta de venta Electrónica	BB10-05209779	Galleta Frac Choc	4.5
5	24/08/2024	Declaración Jurada	002	Plumones	12.00
	24/08/2024			Cartulinas	8.00
	24/08/2024			Impresiones	1.00
	31/08/2024			Galletas	5.00
	05/08/2024			Internet	30.00
6	29/08/2024	Declaración Jurada	003	Impresión de formatos	1.00
	29/08/2024			Fólderes	1.00
	29/08/2024			CD	2.00
	29/08/2024			Tampón	5.00
7	06/09/2024	Boleta de venta	N° 002186	Galletas zoológico de Sayón	23.00
8	06/09/2024	Boleta de venta	BO12-00875523	Costa Bizcocho Caritas	3.80

		Electrónica			
9	07/09/2024	Declaración Jurada	003	Gaseosa	11.00
	07/09/2024			Vasos	2.00
	14/09/2024			Refrescos	12.00
	14/09/2024			Galletas	9.90
	21/09/2024			Gaseosa	7.50
	28/09/2024			Mandarina	5.00
	28/09/2024			Instalación de CorelDraw	15.00
	03/09/2024			Internet	30.00
10	05/10/2024	Declaración Jurada	004	Gaseosa	7.50
	05/10/2024			Vasos	2.00
11	11/10/2024	Boleta de venta Electrónica	BB10-05829362	Chips fiesta	4.20
				Freezy Refri	11.50
12	12/10/2024	Declaración Jurada	004	Galletas	4.50
	12/10/2024			Turrone	12.00
	19/10/2024			Lapiceros	2.00
	19/10/2024			Ligas	0.50
	19/10/2024			Impresiones y hojas bond	1.00
	19/10/2024			Pastelitos	3.00
	19/10/2024			Pita	1.50
	26/10/2024			Cinta aislante	2.00
	26/10/2024			Cereales	13.00
	02/09/2024			Internet	30.00
13	02/11/2024	Declaración Jurada	005	Gaseosa	7.50
	09/11/2024			Marshmallow OLÉ OLÉ Vainilla	8.00
				Acuarelas	15.00
	16/11/2024			Lijar	1.50
	16/11/2024			Impresiones	2.00
	23/11/2024				

23/11/2024		Impresiones	2.00
30/11/2024		Galletas	3.00
30/11/2024		Gaseosa	9.00
30/11/2024		Certificados	100.00
30/11/2024		Panetones	64.00
30/11/2024		Leche	16.00
30/11/2024		Chocolate	8.00
30/11/2024		Canela y Clavo	1.00
30/11/2024		Vasos	7.50
30/11/2024		Recordatorios	30.00
11/12/2024		Impresiones y redacción de documentos.	20.00
02/09/2024		Internet	30.00
TOTAL			686.4



Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre  
**Asesor del grupo**



Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe  
**Asesor del grupo**



Janeth Katherine Huisa Yucra  
**Presidenta**



Brayán Jossep Quispe Maquera  
**Tesorerera**

Juliaca, 10 de diciembre del 2024

## CONCLUSIONES

**PRIMERO**, en relación con el objetivo general, los talleres y actividades permitieron a los estudiantes de la Institución Educativa Privada "Trinomio" desarrollar habilidades técnicas en el manejo de herramientas físicas como las cortadoras láser y software especializado. No se trató solo de aprender a usarlas, sino de entender su potencial para crear productos personalizados de forma eficiente y segura. Esto fomentó su creatividad y les impulsó a desarrollar proyectos innovadores, destacando la importancia de la tecnología en la manufactura personalizada.

**SEGUNDO**, según el primer objetivo específico, las actividades lograron fortalecer las competencias técnicas de los participantes al proporcionarles una visión integral sobre el uso práctico de las cortadoras láser. Aprendieron a configurar parámetros básicos, aplicar medidas de seguridad y reconocer las ventajas y limitaciones de estas herramientas. Estas actividades también les ayudaron a desarrollar una mayor conciencia sobre cómo las tecnologías avanzadas pueden influir positivamente en sus proyectos y en su entorno.

**TERCERO**, respecto al segundo objetivo específico, los estudiantes adquirieron habilidades en el uso de software como AutoCAD, Rhinoceros, CorelDRAW y LaserGRBL. Más allá de dominar estas herramientas, entendieron cómo el diseño asistido por computadora contribuye a proyectos más sostenibles y eficientes. Además, el intercambio de ideas y recursos promovió el trabajo en equipo y les permitió reflexionar sobre el impacto del diseño digital en la innovación y la personalización.

**CUARTO**, conforme al tercer objetivo específico, las evaluaciones realizadas demostraron que los participantes lograron un alto nivel de desempeño en el manejo de tecnologías avanzadas. Al colaborar en actividades de diseño y fabricación personalizada, aplicaron conocimientos técnicos y reflexionaron sobre su impacto en procesos educativos y productivos. Esto no solo les preparó para abordar retos de la Industria 4.0, sino que también les motivó a convertirse en agentes de cambio comprometidos con el aprendizaje continuo y la mejora de su comunidad.

En conjunto, este proyecto no solo cumplió con los objetivos planteados, sino que también impulsó significativamente la creatividad, la innovación y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Fomentó la creatividad al permitirles transformar ideas en diseños concretos, promoviendo una mentalidad orientada a la solución de problemas. Potenció la innovación al familiarizarlos con tecnologías avanzadas, como cortadoras láser y software de diseño, destacando su importancia para optimizar procesos y crear productos personalizados.

El trabajo en equipo fue clave, ya que las actividades requerían colaboración, fortaleciendo habilidades como la comunicación, la organización y la resolución conjunta de problemas. Los estudiantes aprendieron a coordinar esfuerzos y a valorar las contribuciones individuales para alcanzar metas comunes.

Este enfoque práctico y colaborativo dotó a los participantes de conocimientos técnicos y herramientas útiles para enfrentar desafíos tecnológicos y asumir roles activos en sus comunidades. En resumen, el proyecto preparó a los estudiantes para contribuir al desarrollo de una sociedad más innovadora, organizada y orientada al progreso.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERO**, para maximizar el impacto logrado en relación con el objetivo general, se recomienda institucionalizar programas de capacitación tecnológica en las instituciones educativas. Esto puede lograrse mediante la implementación de un plan curricular complementario que integre talleres de diseño y manufactura personalizada, utilizando herramientas como cortadoras láser y software especializado.

Además, se sugiere que los estudiantes desarrollen proyectos finales que no solo demuestren el manejo de las herramientas, sino que respondan a problemáticas reales de su comunidad, fomentando la innovación y el emprendimiento. También es importante garantizar el acceso continuo a estas tecnologías, mediante la adquisición o mantenimiento de equipos y la formación de docentes especializados, asegurando así una transferencia de conocimientos sostenible y escalable en el tiempo.

**SEGUNDO**, en relación con el fortalecimiento de las competencias técnicas, se recomienda ampliar la oferta de talleres incluyendo módulos avanzados sobre el uso de cortadoras láser y sus aplicaciones específicas en distintos sectores, como la industria creativa, la ingeniería y la medicina. Estos talleres pueden estructurarse de manera progresiva, comenzando con configuraciones básicas y avanzando hacia la resolución de problemas técnicos y el mantenimiento del equipo.

Asimismo, es importante incorporar un enfoque ambiental que destaque el uso responsable de estas tecnologías, promoviendo prácticas sostenibles y reduciendo el impacto ambiental en los procesos de manufactura personalizada. Finalmente, se debe establecer un sistema de certificación que valide las competencias adquiridas por los estudiantes, otorgándoles un reconocimiento formal que mejore sus oportunidades académicas y laborales.

**TERCERO**, en cuanto al uso de software especializado, se recomienda que las futuras capacitaciones incluyan una mayor variedad de herramientas digitales relevantes para el diseño asistido por computadora, como Fusion 360, Adobe Illustrator o SketchUp. Esto permitirá a los estudiantes explorar nuevas áreas de aplicación, desde proyectos arquitectónicos hasta diseños industriales complejos.

Adicionalmente, se sugiere fomentar la participación en competencias de diseño y fabricación digital, creando un ambiente competitivo y colaborativo que motive a los estudiantes a superar desafíos técnicos y creativos. Para garantizar el acceso a estos programas, sería ideal gestionar licencias educativas o alternativas gratuitas, y establecer convenios con empresas tecnológicas que ofrezcan capacitación adicional o mentorías especializadas.

**CUARTO**, para reforzar el desempeño en el manejo de tecnologías avanzadas, se recomienda realizar evaluaciones periódicas que permitan identificar las fortalezas y debilidades de los participantes, proporcionando retroalimentación oportuna. Esto puede complementarse con la implementación de proyectos integradores, en los que los estudiantes trabajen en equipos multidisciplinarios para diseñar y fabricar soluciones innovadoras a problemas reales.

Estos proyectos no solo les permitirán aplicar los conocimientos adquiridos, sino también reflexionar sobre el impacto de sus creaciones en el entorno educativo, social y económico. Además, se recomienda establecer un sistema de mentorías, donde estudiantes avanzados o egresados puedan guiar a los nuevos participantes, fortaleciendo una red de aprendizaje continuo y colaboración a largo plazo.

En términos generales, se recomienda fomentar alianzas estratégicas con instituciones educativas, empresas tecnológicas y organismos gubernamentales para garantizar el acceso a equipos actualizados y recursos innovadores. Estas colaboraciones pueden traducirse en la donación de tecnología, capacitación técnica y apoyo financiero para expandir el alcance del proyecto. También es fundamental diseñar un sistema de monitoreo y evaluación que permita medir el impacto del programa en las habilidades técnicas y sociales de los participantes. Por último, se sugiere documentar y difundir los resultados obtenidos a través de informes, publicaciones académicas o eventos locales, generando conciencia sobre la importancia de integrar la tecnología en la educación para el desarrollo de comunidades más innovadoras y resilientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- admin. (2023, septiembre 15). Educación STEAM: Enfoque, Metodología y Ejemplos. *Cuentos cortos en español y recursos para niños*.  
<https://educatiles.com/educacion-steam/>
- Angelo, A. B. (2019). *Análisis y diseño de un emprendimiento para la fabricación de artículos decorativos domésticos utilizando tecnologías de fabricación digital* [Universidad de Lima]. <https://doi.org/10.26439/ulima.tesis/9631>
- Arias Delgado Luis Michael. (2019). *“Diseño y fabricación de una máquina CNC de corte Láser multipropósito”* [Universidad Tecnológica del Perú].  
[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2699/Luis%20Arias\\_Trabajo%20de%20Investigacion\\_Bachiller\\_2019.pdf?sequence=1](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2699/Luis%20Arias_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf?sequence=1)
- Associates, R. M. &. (s. f.). *Rhinoceros 3D*. [www.rhino3d.com](http://www.rhino3d.com). Recuperado 11 de diciembre de 2024, de <https://www.rhino3d.com/es/lata/>
- ByCut Star | Cortadora láser de fibra | Bystronic*. (s. f.). Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://www.bystronic.com/esp/es/l/maquina-de-corte-por-laser-bycut-star>
- Cortadora láser CO2 de sobremesa Beambox (40W)—Fluxlasers. (s. f.). *Flux - Bomedía*. Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://fluxlasers.es/beambox/>
- ¿Cuáles son los tipos de cortadoras láser? Guía completa (2022). (s. f.).  
*ALLWINMAC*. Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://allwinmac.com/es/tipos-de-cortadoras-laser/>
- Erazo-Arteaga, V. A. (2022). El diseño, la manufactura y análisis asistido por computadora (CAD/CAM/CAE) y otras técnicas de fabricación digital en el

desarrollo de productos en América Latina. *Información tecnológica*, 33(2), 297-308. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000200297>

*Fabricación personalizada: Una guía detallada de sus procesos, beneficios y aplicaciones | Mecanizado AT.* (s. f.). <https://at-machining.com/es/>.

Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://at-machining.com/es/custom-manufacturing-guide/>

*Fabricación y montaje de dispositivos médicos | Emerson ES.* (s. f.). Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://www.emerson.com/es-es/industries/automation/life-sciences-medical/medical-devices/fabrication-assembly>

Fernández, C. H. (2022, abril 25). Máquina de corte por láser: ¿Qué es y cómo funciona? *Servei Estació*. <https://serveiestacio.com/blog/maquina-corte-laser-que-es/>

Galán, C. E. C., & Moreno, I. C. S. (2021). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CORTADORA LÁSER PARA TRABAJO* [UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TUNJA].

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/37808/2021camilocamargo-ivansamaca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gámez, A. S. V. (2020). *Diseño e Implementación de un Sistema de Control CNC Compatible e Intercambiable para Impresión 3D, Corte y Fresado de materiales blandos en aplicaciones didácticas*. Universidad Santo Tomás Tunja.

Industria, F. (2023, febrero 3). ¿Qué es una cortadora láser? *Forte Industria*. <https://forteindustria.com/que-es-una-cortadora-laser/>

*La educación STEAM desarrolla habilidades para una exitosa inserción laboral.*

(2023, septiembre 22). El Deber. [https://eldeber.com.bo/educacion-y-sociedad/la-educacion-steam-desarrolla-habilidades-para-una-exitosa-insercion-laboral\\_340842](https://eldeber.com.bo/educacion-y-sociedad/la-educacion-steam-desarrolla-habilidades-para-una-exitosa-insercion-laboral_340842)

*LightBurn Software.* (s. f.). LightBurn Software. Recuperado 11 de diciembre de 2024, de <https://lightburnsoftware.com/>

Lilly, L. (2024, mayo 17). Descripción general del corte por láser: Proceso, tipos y aplicaciones. *Zintilon*. <https://www.zintilon.com/es/blog/laser-cutting-process-types-and-applications/>

Poggi, J. K. W., & Cascon, A. E. I. (s. f.). *TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTRA EN GESTIÓN Y POLÍTICA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA.*

*Principales aplicaciones del corte por láser—JOM.* (2017, septiembre 25). <https://jom.es/principales-aplicaciones-del-corte-laser/>

*¿Qué es la educación STEAM? El enfoque educativo del siglo XXI.* (s. f.). Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://www.rededuca.net/blog/educacion-y-docencia/educacion-steam>

*¿Qué es la manufactura y ejemplos? | JOBATUS.* (s. f.). Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://noticias.jobatus.mx/que-es-la-manufactura-y-ejemplos>

*¿QUÉ ES UNA CORTADORA LÁSER?* (s. f.). SIDEKO | Máquinas CNC. Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://sideco.com.mx/que-es-una-cortadora-laser/>

REDACCIÓN. (2022, diciembre 2). Robots de corte por láser para los procesos de corte industrial. *Tecnología para la Industria.*

<https://tecnologiaparalaindustria.com/robot-de-corte-por-laser-como-automatizar-el-proceso-de-corte-de-chapa/>

Ridge, B. V. (2023, diciembre 13). La importancia de aplicar el enfoque STEAM en el aula. *MEDIUM Multimedia Agencia de Marketing Digital*.

<https://www.mediummultimedia.com/apps/como-aplicar-el-steam-en-el-aula/>

Solar, M. D. (2024, febrero 12). El futuro de la manufactura: Tendencias y tecnologías clave. *ZEO Technology*.

<https://zeotechnology.com/blog/tendencias-tecnologicas-manufactura/>

Urgiles-Rodríguez, B. E., Tixi-Gallegos, K. G., & Allauca-Peñañiel, M. E. (2022).

*Metodología Steam en Ambientes Académicos Steam methodology in academic environments Metodologia Steam em Ambientes Acadêmicos. 8.*

*xTool S1 Enclosed Diode Laser Cutter, 40W.* (s. f.). Micro-Mark. Recuperado 9 de junio de 2024, de <https://micromark.com/es/products/xtool-s1-enclosed-diode-laser-cutter>

## **ANEXOS**

**Anexo 1**

Constancia de conformidad de asesor 1

**CONSTANCIA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR 1**

Yo, Edgardo Martin Figueroa Donayre, identificado con DNI N° 10367534, adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; doy fe que el informe final presentado por el equipo de proyección social "**Logísticos**" de la Universidad Nacional de Juliaca, cumplieron de forma satisfactoria con el proyecto de proyección social denominado, "**Capacitación Técnica de la Cortadora Láser en la Manufactura Personalizada - Juliaca 2024**", realizaron cada una de las actividades de acuerdo a su cronograma contempladas en su plan de trabajo, cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Firmo y dejo mi huella digital en conformidad a lo expuesto.

Juliaca, 10 de diciembre del 2024.



---

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre  
**DNI N° 10367534**

## **Anexo 2**

Constancia de conformidad de asesor 2


### **CONSTANCIA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR 2**

Yo, Wilber Antonio Figueroa Quispe, identificado con DNI N° 41019854, adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; doy fe que el informe final presentado por el equipo de proyección social "**Logísticos**" de la Universidad Nacional de Juliaca, cumplieron de forma satisfactoria con el proyecto de proyección social denominado, "**Capacitación Técnica de la Cortadora Láser en la Manufactura Personalizada - Juliaca 2024**", realizaron cada una de las actividades de acuerdo a su cronograma contempladas en su plan de trabajo, cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Firmo y dejo mi huella digital en conformidad a lo expuesto.

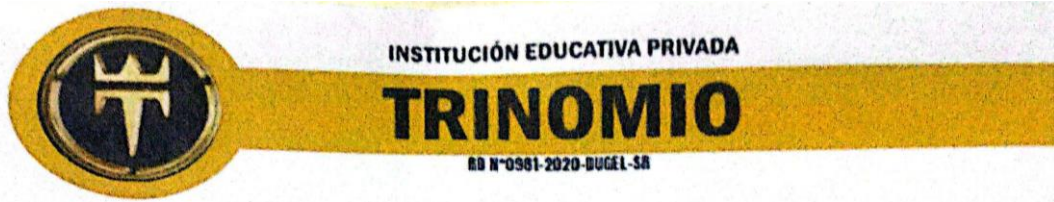
Juliaca, 10 de diciembre del 2024.



  
Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe  
DNI N° 41019854

### Anexo 3

Constancia de conformidad de la institución



## CONSTANCIA DE CONFORMIDAD

QUIEN SUSCRIBE, DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "TRINOMIO", CON CÓDIGO MODULAR N° 1154137 y 1154145, DE LA CIUDAD DE JULIACA

### HACE CONSTAR:

Que, los estudiantes del GRUPO LOGÍSTICOS de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA cumplieron en la ejecución del proyecto de proyección social denominado "CAPACITACIÓN TÉCNICA DE LA CORTADORA LÁSER EN LA MANUFACTURA PERSONALIZADA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA TRINOMIO".

Realizaron cada una de las actividades de acuerdo a su cronograma contempladas en su plan de trabajo cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Se emite la presente a solicitud de los interesados.

Juliaca, 2 de diciembre de 2024



MMQQ/D  
C.c. Archivo\_015

**Anexo 4**

Boleta de venta electrónica EB01-83

<b>QUISPE CHAHUARA LEZZY KARINA</b> BL. B S/N INT. 32 CENTRO COMERCIAL 3 CC3 BLOQUE B TDA 32, COSTADO FAC ODONTO JULIACA - SAN ROMAN - PUNO			<b>BOLETA DE VENTA ELECTRONICA</b> <b>RUC: 10422958831</b> <b>EB01-83</b>			
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : <b>17/08/2024</b> Señor(es) : <b>GIAN MARCO MONZON</b> : <b>CUCHUIRUMI</b> DNI : <b>76471932</b> Tipo de Moneda : <b>SOLES</b> Observación :						
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Medida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Unitario(*)</b>	<b>Descuento(*)</b>	<b>Importe de Venta(**)</b>
1.00	UNIDAD		COPIAS EN HOJAS COLOR Y B/N 12	12.00	0.00	12.00
						Otros Cargos : S/0.00 Otros Tributos : S/0.00 Importe Total : S/12.00
<b>SON: DOCE Y 00/100 SOLES</b>						
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.			Op. Gravada :	S/ 12.00		
			Op. Exonerada :	S/ 0.00		
			Op. Inafecta :	S/ 0.00		
			ISC :	S/ 0.00		
			IGV :	S/ 0.00		
			Otros Cargos :	S/ 0.00		
			Otros Tributos :	S/ 0.00		
			Monto de Redondeo :	S/ 0.00		
			Importe Total :	S/ 12.00		
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: <a href="http://www.sunat.gob.pe">www.sunat.gob.pe</a> , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.						

**Anexo 5**

Boleta de venta electrónica BB10-05209779

COMPANIA FOOD RETAIL S.A.C.  
RUC 20608300393  
CAL. CESAR MORELLI 181 P-3  
SAN BORJA, LIMA  
BOLETA DE VENTA ELECTRONICA  
BB10-05209779

CAJERO	: 92	
7750885021258	FRAC CHOC	4.50
SUBTOTAL	S/	4.50
1 UNIDAD(ES)		
OP. GRAVADA		3.81
I.G.V.	S/	0.69
IMPORTE TOTAL	S/	4.50
TOTAL A PAGAR	S/	4.50
CUATRO Y 50/100 SOLES		
SOLES		4.50
VUELTO		0.00



\*\*\*\*\*

En caso de haber efectuado una donacion le informamos que este ticket no representa un certificado de donacion. De requerirlo favor solicitarlo a [www.teleton.pe](http://www.teleton.pe)

Teleton 2024  
#LaSolidaridadNosUne

\*\*\*\*\*

Representacion impresa de boleta de venta electronica revisarla en [www.plazavea.com.pe](http://www.plazavea.com.pe)

-----

DNI: 73896560

-----

CLIENTE: CLIENTE

-----



1358 0172/003/001 23.08.24 18:49 AC-00

**Anexo 6.**

Boleta de venta N° 002186

<b>MARKET PIPO</b> De: Margarita Zonia Trujillo Portada VENTA DE GOLOSINAS Y ABARROTOS EN GENERAL		RUC. 10294709482 <b>BOLETA DE VENTA</b> 001- N° 002186		
Jr. Sandia N° 519 • Cercado • Santa Barbara JULIACA - SAN ROMAN - PUNO		DIA 06	MES 09	AÑO 2014
Señor(es): <u>JANETI KATHERINE HUI SA YUCRA</u> <u>Logísticos</u>				
Dirección: _____ Doc. Ident.: _____				
Cant.	DESCRIPCIÓN	P. Unit.	IMPORTE	
1	1 cja de galletas Zoología ca. Selva. X.R.K.		23.00	
Son: _____ Soles		<b>TOTAL S/</b> <u>23.00</u>		
<b>IMAGEN IMPRESORES</b> Dr. José Isidoro Chamoli Ramos - PUC. 10428715157 Jr. Unión N° 120 - Juliaca - Cel. 950821555 Del: 002001 al 004000 Aut. N° 0659498213 F.I.11-09-23		CANCELADO USUARIO		

**Anexo 7**

Boleta de venta electrónica B012-00875523



Escaneado con CamScanner

**Anexo 8**

Boleta de venta electrónica BA52-05829362

COMPANIA FOOD RETAIL S.A.C.  
RUC 20608300393  
CAL. CESAR MORELLI 181 P-3  
SAN BORJA, LIMA  
BOLETA DE VENTA ELECTRONICA  
BA52-05829362

CAJERO	: 332	
7750885022293	CHIPS FIESTA	4.20
7796399058960	FREEZY REFRI	11.50
SUBTOTAL	S/	15.70
2 UNIDAD(ES)		
OP. GRAVADA		13.31
I.G.V.	S/	2.39
IMPORTE TOTAL	S/	15.70
TOTAL A PAGAR	S/	15.70
QUINCE Y 70/100 SOLES		
OHÍ PAY		15.70
4573*****7934		
VUELTO		0.00



Representacion impresa de boleta  
de venta electronica revisarla en  
[www.plazavea.com.pe](http://www.plazavea.com.pe)

-----  
DNI: 76471932  
0147/0001 11/10/24 19:13 2658 0000000431  
NUMERO DE SERIE: 13-58389629  
Cod. Cajero: 0332  
Nombre Cajero: YENY MAMANI ISCARR

IZIPAY  
ID: 0000428519157050  
PLAZA VEA JULIACA(1038735)  
CA TUMBES SN - JULIACA  
COMPRAS 11OCT24 19:13  
TERM: 01257066 B8.674  
AP:840927 REF:9420 LOTE:0778 TIPO:VISA  
TARJ:\*\*\*\*\*7934(L)

T09 .....S/ 15.70  
-----  
TOTAL S/ 15.70

PAGO RAPIDO CON VISA  
NO REQUIERE PIN  
NI FIRMA  
ACEPTO PAGAR AL EMISOR DE LA TARJETA  
EL IMPORTE ANOTADO EN ESTE TITULO

AID: A0000000031010  
APP LABEL: VISA DEBIT  
CRIPTO: EE C9 92 F4 B3 EF EE D5

-----  
CLIENTE: GIAN MARCO MONZON CUCHUIRUMI

  
2658 0147/001/043 11.10.24 19:13 AC-00

**Anexo 9**

Declaración jurada N° 001 de gasto sin comprobante

**DECLARACIÓN JURADA N° 001 DE GASTO SIN COMPROBANTE**

Yo, Janeth Katherine Huisa Yucra con DNI N° 72177033 desempeñando el cargo de presidenta del grupo de LOGÍSTICOS del proyecto denominado " Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" y Capacitación a la Institución Educativa Privada Trinomio de Juliaca" haber utilizado una cantidad de S/. 50.50 para ejecutar gastos de impresiones, fólderes, entre otros cuya constancia se adjunta al presente.

**GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

N°	Actividad	Fecha	Concepto	Importe S/.
01	Presentación del plan de trabajo.	16/05/2024	Impresión de formatos	32.00
02	Presentación del plan de trabajo.	16/05/2024	Fólderes	3.00
03	Presentación del plan de trabajo.	16/05/2024	CD	7.50
04	Presentación del plan de trabajo.	16/05/2024	Acta	8.00
<b>TOTAL</b>				<b>50.50</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustenten este gasto, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 50.50, en cumplimiento a las disposiciones vigentes.






Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre



**Asesor**



Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

**Asesor**



Janeth Katherine Huisa Yucra

**Presidenta**



Brayan Jossep Quispe Maquera

**Tesorero**

**Anexo 10**

Declaración jurada N° 002 de gasto sin comprobante

**DECLARACIÓN JURADA N° 002 DE GASTO SIN COMPROBANTE**



Yo, Janeth Katherine Huisa Yucra con DNI N° 72177033 desempeñando el cargo de presidenta del grupo de LOGÍSTICOS del proyecto denominado " Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" y Capacitación a la Institución Educativa Privada Trinomio de Juliaca" haber utilizado una cantidad de S/. 59.00 para ejecutar gastos de impresiones, fólderes, entre otros cuya constancia se adjunta al presente.

**GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

N°	Actividad	Fecha	Concepto	Importe S/.
01	Ceremonia de apertura de talleres. Taller N° 01: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser Diodo	17/08/2024	Premios	3.00
02	Taller N° 02: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser CO2 Taller N° 014: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras Laser	24/08/2024	Plumones	12.00
03	Taller N° 02: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser CO2	24/08/2024	Cartulinas	8.00
04	Taller N° 02: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser CO2	24/08/2024	Impresiones	1.00
05	Taller N° 03: Capacitación software Rinoceros, Autocat, otros para el diseño de cortadora Laser	31/08/2024	Galletas	5.00

06	Taller N° 01: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser Diodo Taller N° 02: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser CO2 Taller N° 03: Capacitación software Rinoceros, Autocat, otros para el diseño de cortadora Laser	05/08/2024	Internet	30.00
<b>TOTAL</b>				59.00

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustenten este gasto, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 59.00, en cumplimiento a las disposiciones vigentes.

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

**Asesor**



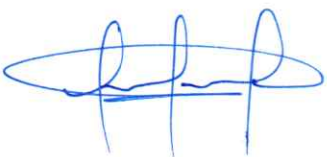


Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

**Asesor**




Janeth Katherine Huisa Yucra

**Presidenta**

Brayan Jossep Quispe Maquera

**Tesorero**

## **Anexo 11**

Declaración jurada N° 003 de gasto sin comprobante

### **DECLARACIÓN JURADA N° 003 DE GASTO SIN COMPROBANTE**

Yo, Janeth Katherine Huisa Yucra con DNI N° 72177033 desempeñando el cargo de presidenta del grupo de LOGÍSTICOS del proyecto denominado " Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" y Capacitación a la Institución Educativa Privada Trinomio de Juliaca" haber utilizado una cantidad de S/. 101.40 para ejecutar gastos de impresiones, fólderes, entre otros cuya constancia se adjunta al presente.

#### **GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe S/.</b>
01	Presentación del avance de trabajo.	29/08/2024	Impresión de formatos	1.00
02	Presentación del avance de trabajo	29/08/2024	Fólderes	1.00
03	Presentación del avance de trabajo	29/08/2024	CD	2.00
04	Presentación del avance de trabajo	29/08/2024	Tampón	5.00
05	Taller N° 04: Búsqueda de diseños preestablecidos	07/09/2024	Gaseosa	11.00
06	Taller N° 04: Búsqueda de diseños preestablecidos	07/09/2024	Vasos	2.00
07	Taller N° 05: Elaboración de diseños personalizados	14/09/2024	Refrescos	12.00
08	Taller N° 05: Elaboración de diseños personalizados	14/09/2024	Galletas	9.90
09	Taller N° 06: Diseños a escala Cortadora Laser Diodo	21/09/2024	Gaseosa	7.50
10	Taller N° 07: Diseños a escala Cortadora Laser CO2	28/09/2024	Mandarina	5.00

11	Taller N° 07: Diseños a escala Cortadora Laser CO2	28/09/2024	Instalación de CorelDraw	15.00
12	Taller N° 04: Búsqueda de diseños preestablecidos Taller N° 02: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser CO2 Taller N° 05: Elaboración de diseños personalizados Taller N° 06: Diseños a escala Cortadora Laser Diodo Taller N° 07: Diseños a escala Cortadora Laser CO2	03/09/2024	Internet	30.00
<b>TOTAL</b>				<b>101.4</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustenten este gasto, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 101.40, en cumplimiento a las disposiciones vigentes.






Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

**Asesor**






Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

**Asesor**

Janeth Katherine Huisa Yucra

**Presidenta**

Brayan Jossep Quispe Maquera

**Tesorero**

**Anexo 12**

Declaración jurada N° 004 de gasto sin comprobante

**DECLARACIÓN JURADA N° 004 DE GASTO SIN COMPROBANTE**

Yo, Janeth Katherine Huisa Yucra con DNI N° 72177033 desempeñando el cargo de presidenta del grupo de LOGÍSTICOS del proyecto denominado " Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" y Capacitación a la Institución Educativa Privada Trinomio de Juliaca" haber utilizado una cantidad de S/. 79.00 para ejecutar gastos de impresiones, fólderes, entre otros cuya constancia se adjunta al presente.

**GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe S/.</b>
01	Taller N° 08: Prototipos Cortadora Laser Diodo	05/10/2024	Gaseosa	7.50
02	Taller N° 08: Prototipos Cortadora Laser Diodo	05/10/2024	Vasos	2.00
03	Taller N° 09: Prototipos Cortadora Laser CO2	12/10/2024	Galletas	4.50
04	Taller N° 09: Prototipos Cortadora Laser CO2	12/10/2024	Turrones	12.00
05	Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	19/10/2024	Lapiceros	2.00
06	Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	19/10/2024	Ligas	0.50

07	Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	19/10/2024	Impresiones y hojas bond	1.00
08	Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	19/10/2024	Pastelitos	3.00
09	Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	19/10/2024	Pita	1.50
10	Taller N° 11: Diseños personalizados Cortadora Laser CO2	26/10/2024	Cinta aislante	2.00
11	Taller N° 11: Diseños personalizados Cortadora Laser CO2	26/10/2024	Cereales	13.00
12	Taller N° 08: Prototipos Cortadora Laser Diodo Taller N° 09: Prototipos Cortadora Laser CO2 Taller N° 10: Diseños personalizados Cortadora Laser Diodo	02/09/2024	Internet	30.00



	Taller N° 11: Diseños personalizados Cortadora Laser CO2			
<b>TOTAL</b>				79.00

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustenten este gasto, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 79.00, en cumplimiento a las disposiciones vigentes.




Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

**Asesor**


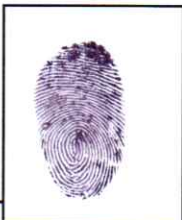
Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

**Asesor**




Janeth Katherine Huisa Yucra

**Presidenta**

Brayan Jossep Quispe Maquera

**Tesorero**

**Anexo 13**

Declaración jurada N° 005 de gasto sin comprobante

**DECLARACIÓN JURADA N° 005 DE GASTO SIN COMPROBANTE**

Yo, Janeth Katherine Huisa Yucra con DNI N° 72177033 desempeñando el cargo de presidenta del grupo de LOGÍSTICOS del proyecto denominado " Capacitación técnica de la cortadora láser en la manufactura personalizada" y Capacitación a la Institución Educativa Privada Trinomio de Juliaca" haber utilizado una cantidad de S/. 337.50 para ejecutar gastos de impresiones, fólderres, entre otros cuya constancia se adjunta al presente.

**GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Fecha</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe S/.</b>
01	Taller N° 12: Diseños a escala máquina Cortadora Laser Diodo	02/11/2024	Gaseosa	7.50
02	Taller N° 13: Diseños a escala máquina Cortadora Laser CO2	09/11/2024	Marshmallow OLÉ OLÉ Vainilla	8.00
03	Taller N° 14: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras Laser	16/11/2024	Acuarelas	15.00
04	Taller N° 14: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras Laser	16/11/2024	Lijar	1.50
05	Taller N° 15: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras Laser Diodo.	23/11/2024	Impresiones	2.00
06	Taller N° 16: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser Diodo	30/11/2024	Galletas	3.00
07	Taller N° 16: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser Diodo	30/11/2024	Gaseosa	9.00

08	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Certificados	100.00
09	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Panetones	64.00
10	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Leche	16.00
11	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Chocolate	8.00
12	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Canela y Clavo	1.00
13	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Vasos	7.50
14	Ceremonia de cierre de talleres	30/11/2024	Recordatorios	30.00
15	Presentación del informe final	11/12/2024	Impresiones y redacción de documentos.	20.00
16	Taller N° 12: Diseños a escala máquina Cortadora Laser Diodo Taller N° 13: Diseños a escala máquina Cortadora Laser CO2 Taller N° 14: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras Laser	02/09/2024	Internet	30.00

	<p>Taller N° 15: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras Laser Diodo.</p> <p>Taller N° 16: Capacitación sobre los parámetros de cortadora Láser Diodo</p>			
<b>TOTAL</b>				337.5

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustenten este gasto, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 337.50, en cumplimiento a las disposiciones vigentes.






Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

**Asesor**




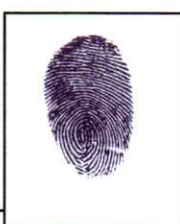

Msc. Wilber Antonio Figueroa Quispe

**Asesor**

Janeth Katherine Huisa Yucra

**Presidenta**

Brayan Jossep Quispe Maquera

**Tesorero**

**Anexo 14**

*Conformidad de grupo de interés (encuesta de satisfacción)*

**TU OPINIÓN IMPORTA**

¡Estimado beneficiario de nuestra charla-taller proyección social!  
Queremos agradecerle por su participación y compromiso con nuestra iniciativa. Su opinión es fundamental para mejorar nuestras actividades y garantizar que estas respondan a las necesidades de los participantes.

Instrucciones:  
- Marque con una 'X' la opción que considere más adecuada según su experiencia.  
- Responda todas las preguntas de manera honesta.

Todas sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad.  
¡Agradecemos su colaboración!

Items	NADA SATISFECHO (1)	INSATISFECHO (2)	NEUTRAL (3)	SATISFECHO (4)	MUY SATISFECHO (5)
¿Considera que la explicación sobre el uso de la cortadora láser fue clara y fácil de entender?				X	
¿Cree que las demostraciones prácticas (grabado y corte) fueron útiles para aprender el manejo de la máquina?				X	
¿Las actividades realizadas reflejaron de manera práctica las aplicaciones de la cortadora láser?			X		
¿Las dinámicas y juegos interactivos fomentaron su participación y aprendizaje?				X	
¿La metodología aplicada le permitió interactuar directamente con la máquina y realizar sus propios proyectos?			X		
¿El acompañamiento y las indicaciones de los facilitadores fueron adecuadas durante las actividades prácticas?				X	
¿Considera que lo aprendido en el taller le será útil para desarrollar proyectos personalizados en el futuro?					X
¿Siente que el taller despertó su interés por explorar nuevas aplicaciones de la tecnología láser?					X
¿Está satisfecho con los resultados obtenidos en los productos realizados durante el taller?				X	
¿Está satisfecho con la organización y duración del taller?			X		
¿Cumplió el taller con sus expectativas generales?				X	
¿Recomendaría este taller a otras personas interesadas en manufactura personalizada con tecnología láser?					X

## Anexo 15

### Modelo de certificado para los beneficiarios



**UNW**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

**CERTIFICADO**

OTORGADO A:

**DIAZ MAMANI BRYAN ALVIN**

Por su destacada participación como **ASISTENTE** en la:  
**"CAPACITACIÓN TÉCNICA DE LA CORTADORA LASER EN LA MANUFACTURA PERSONALIZADA - INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA TRINOMIO"**

Organizado por el grupo de proyección social **"LOGÍSTICOS"** aprobado mediante resolución de consejo de comisión organizadora **N° 473-2024-CCO-UNAJ**; actividad académica desarrollado del 17 de agosto al 30 de noviembre del 2024, en las instalaciones del colegio **"TRINOMIO"**, con duración de 50 horas.

Juliaca, 07 de Diciembre de 2024

**Mst. Ing. Luis Mamani Miranda**  
Director de la Dirección de Proyección Social y Extensión Cultural

**Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre**  
Responsable Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Lic. Monica M. Quiñonez Quispe**  
Directora de la Institución Educativa Privada Trinomio

CONTENIDO:  


## Anexo 16

### Modelo de certificado de organizadores



**UNW**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA

**CERTIFICADO**

OTORGADO A:

**FIGUEROA DONAYRE EDGARDO MARTIN**

Por haber participado como **ORGANIZADOR** en la:  
**"CAPACITACIÓN TÉCNICA DE LA CORTADORA LASER EN LA MANUFACTURA PERSONALIZADA - INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA TRINOMIO"**

Organizado por el grupo de proyección social **"LOGÍSTICOS"** aprobado mediante resolución de consejo de comisión organizadora **N° 473-2024-CCO-UNAJ**; actividad académica desarrollado del 17 de agosto al 30 de noviembre del 2024, en las instalaciones del colegio **"TRINOMIO"**, con duración de 50 horas.

Juliaca, 07 de Diciembre de 2024

**Mst. Ing. Luis Mamani Miranda**  
Director de la Dirección de Proyección Social y Extensión Cultural

**Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre**  
Responsable Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Lic. Monica M. Quiñonez Quispe**  
Directora de la Institución Educativa Privada Trinomio

CONTENIDO:  


## Anexo 17

Modelo de certificado para los ponentes



## Anexo 18

Fotografía 1 Actividad 1: Ceremonia de apertura de talleres



**Anexo 19**

Fotografía 2 Actividad 1: Ceremonia de apertura de talleres



**Anexo 20**

Fotografía 1 Actividad 2: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser diodo



**Anexo 21**

Fotografía 2 Actividad 2: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser diodo



**Anexo 22**

Fotografía 1 Actividad 3: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser CO2



**Anexo 23**

Fotografía 2 Actividad 3: Capacitación sobre los parámetros de cortadora láser CO2



**Anexo 24**

Fotografía 1 Actividad 4: Capacitación software rinoceros, autocat, otros para el diseño de cortadora laser



**Anexo 25**

Fotografía 2 Actividad 4: Capacitación software rinoceros, autocat, otros para el diseño de cortadora laser



**Anexo 26**

Fotografía 1 Actividad 5: Búsqueda de diseños preestablecidos



**Anexo 27**

Fotografía 2 Actividad 5: Búsqueda de diseños preestablecidos



**Anexo 28**

Fotografía 1 Actividad 6: Elaboración de diseños personalizados



**Anexo 29**

Fotografía 2 Actividad 6: Elaboración de diseños personalizados



**Anexo 30**

Fotografía 1 Actividad 7: Diseños a escala cortadora laser diodo



**Anexo 31**

Fotografía 2 Actividad 7: Diseños a escala cortadora laser diodo



**Anexo 32**

Fotografía 1 Actividad 8: Diseños a escala cortadora laser CO2



**Anexo 33**

Fotografía 2 Actividad 8: Diseños a escala cortadora laser CO2



**Anexo 34**

Fotografía 1 Actividad 9: Prototipos cortadora laser diodo



**Anexo 35**

Fotografía 2 Actividad 9: Prototipos cortadora laser diodo



**Anexo 36**

Fotografía 1 Actividad 10: Prototipos cortadora laser CO2



**Anexo 37**

Fotografía 2 Actividad 10: Prototipos cortadora laser CO2



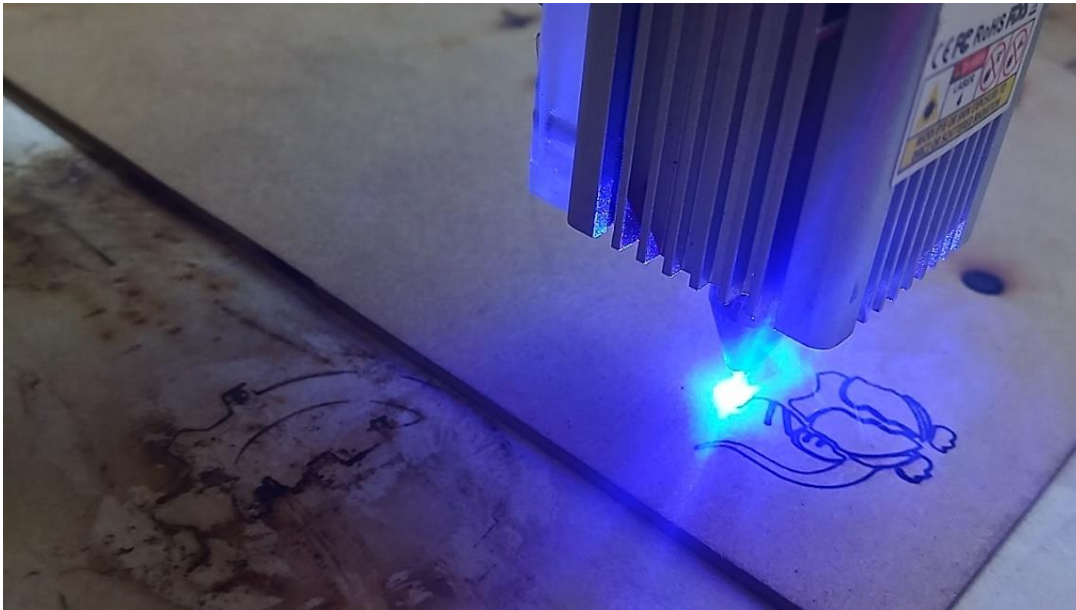
**Anexo 38**

Fotografía 1 Actividad 11: Diseños personalizados cortadora laser diodo



**Anexo 39**

Fotografía 2 Actividad 11: Diseños personalizados cortadora laser diodo



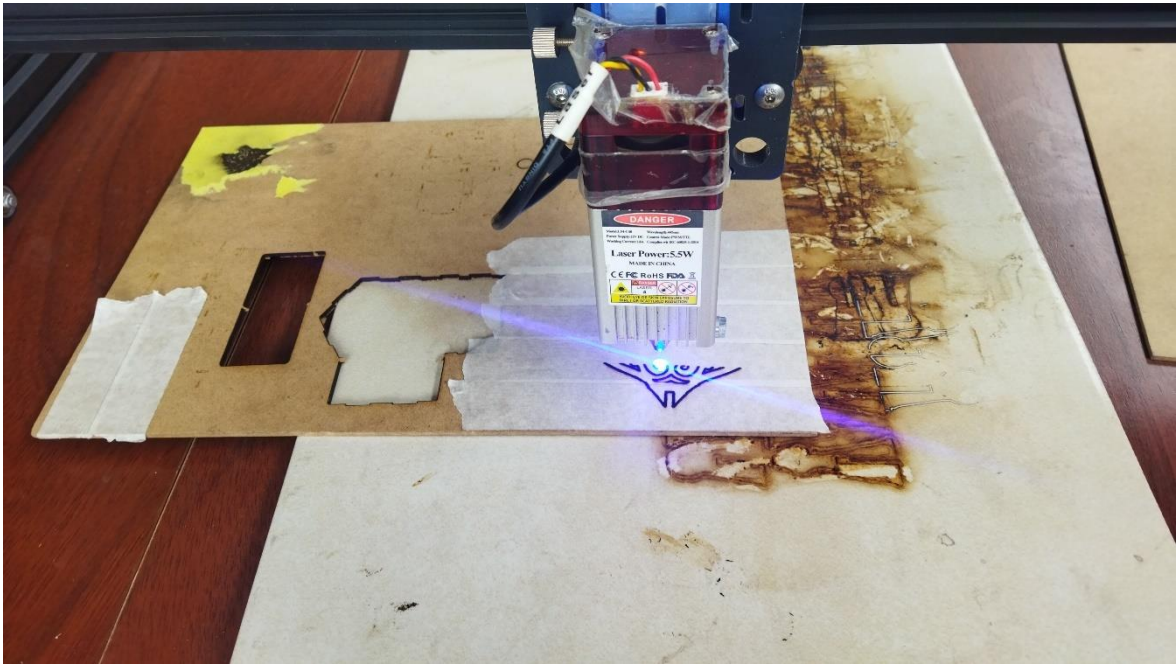
**Anexo 40**

Fotografía 1 Actividad 12: Diseños personalizados cortadora laser CO2



**Anexo 41**

Fotografía 2 Actividad 12: Diseños personalizados cortadora laser CO2



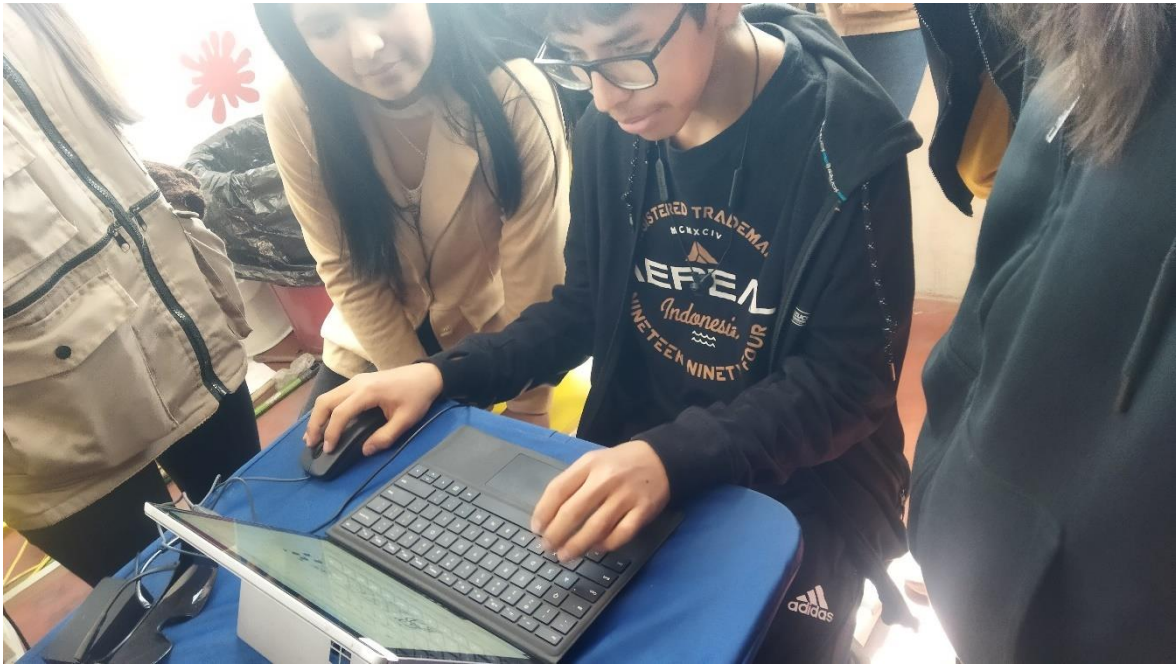
**Anexo 42**

Fotografía 1 Actividad 13: Diseños a escala máquina cortadora laser diodo



**Anexo 43**

Fotografía 2 Actividad 13: Diseños a escala máquina cortadora laser diodo



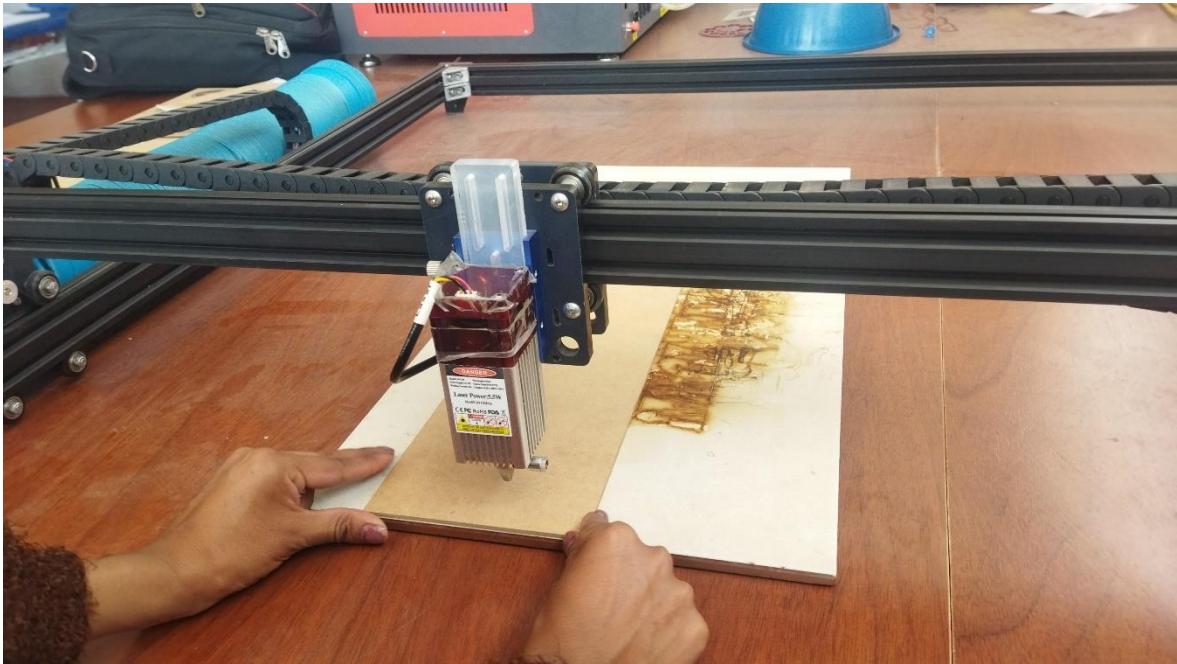
**Anexo 44**

Fotografía 1 Actividad 14: Diseños a escala máquina cortadora laser CO2



## Anexo 45

Fotografía 2 Actividad 14: Diseños a escala máquina cortadora laser CO2



## Anexo 46

Fotografía 1 Actividad 15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras laser



**Anexo 47**

Fotografía 2 Actividad 15: Acabados de los productos obtenidos en las cortadoras laser



**Anexo 48**

Fotografía 1 Actividad 16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras laser diodo



**Anexo 49**

Fotografía 2 Actividad 16: Empaquetados de los productos obtenidos en cortadoras laser diodo



**Anexo 50**

Fotografía 1 Actividad 17: Capacitación en técnicas de comercialización



**Anexo 51**

Fotografía 2 Actividad 17: Capacitación en técnicas de comercialización



**Anexo 52**

Fotografía 1 Ceremonia de cierre de talleres



**Anexo 53**

Fotografía 2 Ceremonia de cierre de talleres

