



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de un diseño de una base de carga de jabas para el
acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar
la productividad en la exportación de mango en la empresa
SptenTrade Paita 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Carreño Marchena, Marlon Gabriel (orcid.org/0000-0003-1499-5291)

Hidalgo Castillo, Luis Alexander (orcid.org/0000-0002-9491-4529)

ASESOR:

Mg. Ramos Timana, Sandy Xiomara (orcid.org/0000-0001-8526-9321)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos nuestra tesis a DIOS, por permitirnos llegar a este momento tan especial en nuestras vidas. Por nuestros triunfos y los momentos difíciles que nos han enseñado a valorarnos cada día más. A nuestras madres por ser las personas que nos ha acompañado durante todo nuestro trayecto estudiantil y de vida, A nuestros padres quienes con sus consejos han sabido guiarnos para culminar nuestra carrera profesional, a nuestros docentes de la UCV quienes nos han apoyado durante este arduo camino para convertirnos en profesionales. Y a las personas que nos brindaron el apoyo para culminar nuestro proyecto de tesis.

Agradecimiento

En primer lugar, damos infinitamente gracias a Dios, por habernos dado fuerza y valor para culminar esta etapa de nuestra vida. Agradezco a todos nuestros profesores de la Carrera de Ingeniería Industrial por sus conocimientos transmitido por ellos. A mi asesora de tesis Ramos Timana Sandy Xiomara, por habernos ayudado con lo relacionado a la elaboración de nuestra tesis, guiado en la elaboración de nuestro diseño de la herramienta para nuestra tesis. También a la empresa SPTEN TRADE , y a los seres que nos dieron la vida que son: Aleyda Marchena y Teessy Castillo que nos han enseñado a no desfallecer ni rendirnos ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos, también a todas las personas que nos apoyaron incondicionalmente durante todo este tiempo.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de ilustraciones.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2 Variable y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra y muestreo.....	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5 Procedimientos.....	13
3.6 Método de análisis de datos.....	14
3.7 Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS.....	

Índice de tablas

Tabla N° 01: Clasificación de la población.....	11
Tabla N° 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	12
Tabla N° 03: Ecuación de NIOSH.....	15
Tabla N° 04: Limite de peso máximo	16
Tabla N° 05: Dimensiones de la canasta	16
Tabla N° 06: Tabla de valoración.....	17
Tabla N° 07: Tabla de valoración	20
Tabla N° 08: Tabla de valoración	20
Tabla N°09: composición química del ASTM A36.....	21
Tabla N°10: composición química del sistema AISI 304	22
Tabla N° 11: Designación del sistema AISI	23
Tabla N° 12: Ángulos de acero 304	24
Tabla N° 13: Dimensiones de la base	26
Tabla N° 14: Fuerzas aplicadas a la base.....	31
Tabla N° 15: Datos aplicados al diseño	31
Tabla N° 16: Datos aplicados al diseño	33
Tabla N° 17: Datos aplicados al diseño	31
Tabla N° 18: Datos aplicados al diseño	34
Tabla N° 19: Costo de los materiales a utilizar	38
Tabla N° 20: Costo consumibles de los materiales a utilizar	39
Tabla N° 21: Costo de la mano de obra a utilizar	39
Tabla N° 22: Costo total de los materiales a utilizar.....	

Índice de Ilustraciones

Ilustración N° 01: Ficha de presupuesto.....	9
Ilustración N° 02 Registro diario de producción	9
Ilustración N° 03: Esquema de análisis.....	10
Ilustración N° 04: Fases para realizar el diseño de una herramienta.....	13
Ilustración N° 05° Canasta de inmersión.....	16
Ilustración N° 06 Diagrama de análisis del proceso	19
Ilustración N° 07 Diseño de Aero Pallets... ..	25
Ilustración N° 08: Diseño de la base (Potajabas)	28
Ilustración N° 09: Imagen en 3D de la base (Portajabas).....	30
Ilustración N° 10: Análisis de fuerza a la base 1	32
Ilustración N° 11 Análisis de fuerza a la base 2	33
Ilustración N° 12: Análisis de fuerza a la base	34
Ilustración N° 13: Análisis de tensión de Von Mises a la base	35

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo diseñar una herramienta para el acoplo de jabas con mango, se basó en buscar y mejorar la operación basado en resultados para la toma de tiempos de traslado de mango en el proceso de hidrotérmico con la finalidad de reducir tiempos y generar una mejor productividad en área como en la empresa Spten Trade S.A, este diseño podrá ser adaptado por cualquiera otra empresa, que desee maniobrar jabas cosecheras.

En el desarrollo de la presente investigación se ha utilizado la metodología de estudio Aplicada-cuantitativa teniendo como variable dependiente productividad y como variable independiente propuesta de un diseño de herramienta.

Esta herramienta se diseñó y paso por un análisis en el software 3D Autodesk Inventor Professional 2022, se le aplicaron las condiciones de esfuerzos de 8829.000 N y el límite de elasticidad del material que es de 215 MP, brindándonos como resultado aceptable y apto para el proceso requerido.

Finalmente, los resultados obtenidos demostraron que no se requiere una gran inversión, por lo que precios son accesibles para la elaboración de la herramienta, sin embargo, este diseño es clave para la empresa en incrementar la productividad y el disminuir el tiempo de trabajo.

Palabras clave: Diseño, herramienta, tiempo, productividad

Abstract

The objective of this thesis was to design a tool for the coupling of jabas with mango, it was based on searching and improving the operation based on results for the taking of mango transfer times in the hydrothermal process with the purpose of reducing times and generating a better productivity in the area as in the company Spten Trade S.A., this design could be adapted by any other company that wishes to maneuver harvester jabas.

In the development of the present investigation the methodology of Applied-quantitative study has been used having as dependent variable productivity and as independent variable proposal of a tool design.

This tool was designed and went through an analysis in the 3D software Autodesk Inventor Professional 2022, the stress conditions of 8829,000 N and the limit of elasticity of the material, which is 215 MP, were applied, giving us an acceptable and suitable result for the required process.

Finally, the results obtained showed that it does not require a large investment, so prices are affordable for the development of the tool, however, this design is key for the company to increase productivity and reduce working time.

Keywords: Design, tool, time, productivity

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mango es uno de los productos agrícolas con mayores ventas en exportación según el ranking de agroexportaciones, con un crecimiento de producción muy alto en los últimos años; en donde, las exportaciones más relevantes son países como Estados Unidos, países del continente europeo y asiático; enfatizando que Perú es uno de los países con más exportaciones de mango a nivel mundial. (Zegarra, 2019)

En Perú, la zona con más producción de mango es la ciudad de Piura, con un total aproximado de 434 125 toneladas de mango, las cuales el 90% de esta cantidad, son cultivados en las cuencas de Sullana, Tambogrande, San Lorenzo y Chulucanas. (Ortiz, 2021)

La empresa Spten Trade S.A. se encuentra ubicada en la ciudad de Paita, la cuales una zona de gran producción industrial en el Perú, en donde gran parte de las exportaciones son pertenecientes a las empresa agroindustriales e industriales, asimismo, la mayor parte de la población sostiene su economía, puesto que, estas empresas generan diversos tipos de oportunidades laborales; sin embargo, para este mismo contexto, en la empresa Spten Trade S.A. donde se realiza el proceso de producción del mango, existe una baja productividad en algunas de las operaciones que se realizan para el proceso productivo.

Así mismo, uno de los procesos que verificamos con baja productividad, es en el área de hidrotérmico en la operación de carga de jabas de mango, en donde existen ciertos tipos de retrasos en dicha operación, el problema que analizamos es la carga y descarga manual de jabas de mango de un pallet de madera a la canasta de inmersión del área hidrotérmico, este proceso toma un tiempo aproximado de 10 minutos por carga y descarga de jabas del pallet a la canasta y lo que obtenemos con este diseño es tener una mejor productividad en dicha área disminuyendo tiempos y facilitando el trabajo a los empleados de esta área. Nos encontramos que no hayninguna investigación que nos explique sobre cómo mejorar dicho proceso.

Se llevo a cabo el diseño de una herramienta para el acoplo a la canasta de inmersión del área de hidrotérmico para el traslado de carga de jabas, por lo cual este diseño se basó en buscar una mejor funcionalidad en la operación basado en los resultados en la toma de tiempos de traslado de mango en el proceso de hidrotérmico.

Este diseño se encarga de mejorar el proceso del llenado de jabas a mano de un pallet de madera a la canasta de hidrotérmico, con la finalidad de incrementar la productividad en la operación y de disminuir el tiempo de carga y descarga de jabas.

De esa misma manera, debido a la preocupación de mejorar la funcionabilidad de se despertó el interés para el desarrollo del presente proyecto de investigación a través del diseño de equipos.

De acuerdo a lo descrito, se formula siguiente pregunta general: ¿Cómo proponer un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de la empresa Spten Trade S.A. Paita 2022?

De la misma manera se plantearon las siguientes preguntas específicas: ¿Cuáles son las condiciones actuales que se realizan en la operación con la canasta en el área de hidrotérmico?, ¿Qué alternativa de diseño puede acoplarse a la canasta en el área de hidrotérmico?, ¿Cuáles serían los costos necesarios para implementar la propuesta para mejorar la producción en el área de hidrotérmico?

El presente proyecto de investigación se justifica de manera teórica, debido a la información que se lograra obtener de las distintas bases teóricas, documentaciones, manuales, entre otras conforme a lo dicho por diversos autores, asimismo tiene una justificación metodológica, ya que lo que se ha realizado en la presente investigación proporciona conocimientos acerca del diseño de acoplo de carga de jabas de manera sencilla que permitirá mejorar la productividad en el proceso de hidrotérmico

De la misma forma, se justifica que la propuesta ayuda a mejorar el proceso de hidrométrico en la empresa Spten Trade. Y por último tiene una justificación social porque ayuda a encontrar una nueva alternativa de solución para mejorar la productividad en la operación de hidrotérmico, este diseño podrá ser adaptada por cualquier otra empresa que desee maniobrar jabas, objetos de peso mayor, entre otro.

La presente investigación tuvo como objetivo general proponer un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de mango en la empresa Spten Trade S.A Paíta 2022. De acuerdo al objetivo general, se establecieron los siguientes objetivos específicos de esta investigación:

Determinar las condiciones actuales de la operación con la canasta en el área de hidrotérmico, Presentar la alternativa de diseño que pueda acoplarse a la canasta en el área de hidrotérmico y, por último, determinar los costos necesarios para implementar la propuesta para mejorar la producción en el área de hidrotérmico.

II. MARCO TEÓRICO

Para este capítulo se redactarán los antecedentes tanto nacionales e internacionales, y, asimismo, se citarán autores para explicar las teorías sobre productividad y diseño de equipos; todo ello será útil como base para esta investigación.

Como antecedentes nacionales, tenemos a **Reyes (2020)** en su investigación titulada "Diseño de máquinas para mejorar el manejo manual de cargas por parte de los trabajadores de la industria metalúrgica". El estudio tuvo como objetivo diseñar una máquina para mejorar el manejo manual de cargas de los trabajadores de la industria metalúrgica. El estudio realizado es un diseño transversal descriptivo no empírico, que incluye diseños de máquinas y la correspondiente documentación estandarizada, en caso contrario, se excluye muestra y elemento muestral cuando se trabaja con el todo. Eventualmente, fue posible diseñar la máquina para un mejor manejo de mercancías entre los trabajadores de la industria metalúrgica.

Por otro lado, tenemos a **Sánchez (2018)** en su tesis "Propuesta de diseño de un sistema automático para mejorar la productividad del taladrado de bridas en la Empresa de Tecnología de Manufactura SAC" la cual tuvo como propósito diseñar un taladro de banco para mejorar el proceso de perforación de bridas. El estudio elaborado es de diseño no experimental, transeccional descriptiva. Su población estuvo conformada por los procesos realizadas en el área de producción de piezas metálicas. Por último, se concluyó que el diseño del taladro de banco ayudó a aumentar la productividad en un 90% con respecto a la productividad que se tenía anteriormente.

Asimismo, tenemos a **Chancafe (2019)** en su investigación titulada "Propuesta de diseño de un sistema automático en el campo de preprocesamiento de arroz para incrementar la productividad en el grupo de molinos harineros del grupo RAM SAC" con el fin de realizar una propuesta de diseño de un sistema automático para mejorar la productividad en la etapa de preprocesamiento de arroz. - limpieza área El estudio se realizó con un diseño no experimental Su población incluye las actividades realizadas durante el proceso de limpieza antes de limpiar el arroz

Finalmente se concluye que el sistema automatizado generó un incremento en la productividad y utilidades de la empresa en un 80% de su anterior productividad. También, tenemos a **Huamán (2019)** en su investigación titulada “Diseño de una máquina peladora de maní con capacidad de 500kg/h para la empresa RAFAIN S.A.C” la cual tuvo como propósito diseñar una máquina encargada de descascarillar el maní y mejorar así la productividad. El estudio elaborado es de diseño no experimental, de tipo descriptivo y correlacional. Su población estuvo compuesta por el proceso de maní, y su muestra fue la misma que su población. Por último, se concluyó que el proceso de descascarillado gracias al diseño de la máquina disminuyó su tiempo de producción y aumentó la productividad de la misma.

Del mismo modo, tenemos a **Campodónico (2019)** En su investigación titulada “Diseño de una máquina hidráulica astilladora de troncos” la cual tuvo como propósito el diseñar una máquina encargada de astillar troncos. El estudio elaborado es de diseño no experimental, de tipo descriptiva y correlacional. Su población estuvo compuesta por el proceso de corte de trocos de eucalipto, y su muestra estuvo conformada la actividad del corte de astillas. Por último, se concluyó que la cantidad de troncos astillados aumentaron con respecto a la data anterior.

Para tener un mejor contexto teórico para esta investigación tenemos los siguientes antecedentes internacionales, donde, **Pérez, y otros (2017)** en su trabajo de proyecto de investigación titulado “Diseño y fabricación de una máquina para desgranar maíz, Ecuador” la cual tuvo como propósito diseñar y fabricar una máquina encargada de desgranar el maíz. El estudio elaborado es de diseño experimental. Su población estuvo conformada por el proceso de desgranado de maíz. Para la muestra y muestreo se consideró la misma población. Finalmente, se concluyó que, el diseño de la máquina para desgranar maíz, tuvo una capacidad de 19 kilos por hora, con respecto a la productividad anterior de 10 kilos por hora, donde era desgranado a mano.

Por otro lado, **Santria, y otros (2020)** en su proyecto de investigación titulado “Design of machine element in alpha type stirling machine innovation design based on plastic waste” cuyo objetivo de investigación fue diseñar una máquina que utilice energía renovable y que desintegre los residuos de plástico. Su diseño fue

de tipo experimental. Su población estuvo conformada por el proceso de desintegración de plástico. Finalmente, se concluyó que, el diseño de esta máquina desintegradora de residuos sólidos realizó este proceso en un menor tiempo que como se realizaba antes con un trituradora de menor capacidad y mecánica.

Por otro lado, tenemos a **Bustamante (2020)** en su investigación titulada "Diseño de un brazo basculante para motocicleta", la cual tuvo como propósito diseñar y construir un brazo basculante para la rueda trasera de una motocicleta para absorber los golpes y cargas por el manejo de una persona. Se utilizó el software Autodesk Inventor, el primer paso fue ejecutar un plan de análisis de las fuerzas que recibirá la motocicleta. Su diseño fue de tipo experimental, un proceso de estudio estadístico. Su población estuvo conformada por el proceso de fuerzas eléctrico. Finalmente, se concluyó que el proceso se aprobó mediante el prototipo Autodesk Inventor ya que este arroja simulaciones de tipo estáticas que realizaron mediante el método 3D y se concluyó que cumple con las condiciones necesarias para resistir las fuerzas que se empleara a la pieza.

Santos, (2018) en su investigación

Asimismo, tenemos a **Kalt, y otros (2020)** en su trabajo de investigación titulado "Electric machine design tool for permanent magnet synchronous machines and induction machines", la cual tuvo como propósito diseñar una máquina de transporte eléctrico para materiales desde el tren hasta el almacén. Su diseño fue experimental. Su población estuvo conformada por el proceso de transporte de carga del tren hacia el almacén de materiales. Finalmente, se concluyó que la máquina diseñada podía cargar más peso que con la estoca que se usaba, además de hacerlo en un menor tiempo en el transporte hacia el almacén.

Por otra parte, de manera que para entender que es un diseño de equipos y productividad, se realizarán citas de varios autores. En donde:

El diseño de equipos está conformado por las herramientas, desarrollo de varias habilidades, obediente de muchas normas, donde en conjunto, permiten la construcción, desarrollo y ejecución de un equipo y/o herramienta de uso industrial.

(Gómez, 2018)

Asimismo, **Budynas, y otros (2018)** nos dice que para el diseño de equipos es necesario disponer de conocimiento previos para el desarrollo del equipo, tanto teóricamente como práctico, en donde también se especifica que, para el diseño de un equipo, en la parte teórica se debe tener en cuenta que se debe desarrollar en diez fases, las cuales se explicarán a continuación:

- a) **Primera fase:** Determinar el problema en el cual se tiene una necesidad para diseñar un equipo.
- b) **Segunda fase:** Realizar una investigación previa, la cual nos ayudará a conocer que opciones nos conviene para buscar una solución adecuada para la fase anterior.
- c) **Tercera fase:** Formulación de los objetivos, puesto que la máquina a diseñar no podrá satisfacer todas las necesidades, y por ello, se deben establecer propósitos claros y precisos.
- d) **Cuarta fase:** Para el diseño es necesario precisar el desempeño, donde se especificará, que tanto puede cargar, que capacidad de resistencia tiene y características afines.
- e) **Quinta fase:** Fase de las ideas e inventiva, en donde se tendrá en cuenta las fases anteriores para su desarrollo.
- f) **Sexta fase:** Fase del análisis, donde se analiza y plantea diversas soluciones, utilizando conocimientos teóricos previos para poder cumplir con los objetivos propuestos.
- g) **Séptima fase:** Fase de la elección, en donde se tomará la mejor la decisión para cumplir con los objetivos propuestos.
- h) **Octava fase:** A través de programas de diseño, se realizará el plano detallado con medidas y especificaciones para su posterior fabricación.
- i) **Novena fase:** Se realiza la creación de prototipos, o simulaciones, las cuales nos permitirán hacer las pruebas previas antes de la fabricación del equipo en general.
- j) **Décima fase:** Se procede a la fabricación del equipo, luego proceder a su uso para los objetivos planteados.

Por otro lado, tenemos a la productividad, donde **Quijia y otros (2021)** nos dice que la productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos empleados. Asimismo, la productividad es importante porque permite el desarrollo sostenible de una sociedad. Se tiene la fórmula así:

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Producción obtenida}}{\textit{Recursos empleados}}$$

Ahora, tenemos lo que es el proceso de hidrotérmico, donde **Gómez, y otros (2021)** nos dice que este proceso consiste en emerger jabas de mango que han sido seleccionados con anterioridad en un depósito con agua y luego aumentar su temperatura por un tiempo determinado, la cual dependerá del tipo de mango, peso y calibre y todo este proceso es controlado por un sistema de control.

Por otro lado, también, se definirán todos los instrumentos de recolección de datos que serán empleados para esta investigación, en donde citaremos a algunos autores:

Según **Senabre (2022)** plantea la idea que los ingenieros deberían saber cómo es que se realizan planos y proyectos de diseño de piezas, teniendo facilidades de uso técnico. El software AutoCAD ofrece herramientas detalladas hacia el uso del diseño mecánico y diseño de conjuntos soldados. Tiene como finalidad inducir al alumno al diseño técnico de elementos mecánicos y de fácil uso del programa, obteniendo como habilidad la elaboración de planos perimétricos, de despiece, de animaciones 3D con movimiento y también de desmontaje.

Según **Yépez (2021)** nos dice que un diagrama de Actividades de proceso es aquella representación gráfica de todos los procesos que se realizan en alguna determinada línea de producción, en donde también se mencionan las acciones realizadas dentro de cada proceso y/o actividad.

Por otro lado, según **Chávez, y otros (2021)**, nos dice que una ficha de presupuesto es el documento donde se plasman los gastos y costos empleadas en el proyecto o propuesta a realizar, y a su vez, es importante para efectuar el cálculo del presupuesto que necesitará por si una propuesta se desea implementar a futuro.

Ilustración N° 01: Ficha de presupuesto

Presupuesto (Número)			
García y Asociados (Empresa) C/ Paseo Grande, 1 (Dirección) NIF: A12345678 Teléfono: 612 456 789 Mail: gasociados@garciasociados.com		(Empresa) (Dirección) NIF: Teléfono: Mail:	
Fecha del presupuesto	XX/XX/XXXX	Validez	X días
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
Bolígrafo Rojo	50	1,00 €	50,00 €
Caja Papel Din A4	21	18,00 €	378,00 €
Lapiz	50	1,00 €	50,00 €
Silla de oficina	5	80,00 €	400,00 €
Calendario 2021	10	1,50 €	15,00 €
		SUB-TOTAL	893,00 €
		DESCUENTO	35,00 €
		IVA %	21,00%
		TOTAL PRESUPUESTADO	1.038,18 €
Firma		Firma del cliente	

Fuente: Consejos y buenas prácticas - quipu

De otro lado, según **Rendon (2017)** nos dice que el reporte diario de producción es aquel documento que brinda la información diaria de lo que se realiza en el área de producción y que recursos son utilizados y que gestiones se ha realizado.

Ilustración N° 02: Registro diario de producción

REGISTRO DE TRABAJO DIARIO				
Proyecto:			Nombre del contratista:	
CLIMA	TEMPERATURA		Contacto	
FECHA		HORA	Teléfono	
DÍA			No. Contrato:	
			No. Proyecto:	
BRANCH OF WORK	SKILLED WORKERS	HORAS	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
ELÉCTRICO				
MECÁNICO				

Fuente: Smartsh

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio según su finalidad tiene todas las condiciones necesarias para considerarla una investigación aplicada, puesto que se utilizarán conceptos de investigaciones anteriores con el fin de poder mejorar la situación que se presenta actualmente.

La presente investigación es aplicada, puesto que se busca mejorar el proceso de hidrotérmico mediante el diseño de acoplo de llenado de jabs y con ello, obtener buenos resultados para una mayor productividad en dicha operación.

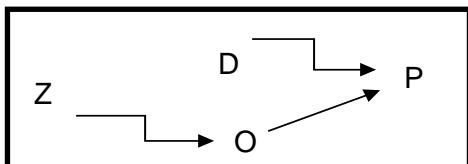
La presente investigación de acuerdo a su alcance es transeccional, puesto que, el período de tiempo para recolectar datos es corto menor o igual a 8 meses.

La presente investigación, según su carácter de medida es cuantitativa porque se recolectará información y se hará un análisis de esta para dar respuesta a nuestras interrogantes de investigación.

V1: Propuesta de un diseño de herramienta (variable independiente)

V2: productividad (variable dependiente)

Ilustración 03: Esquema de análisis



Fuente: Elaboración propia

Donde:

Z: Zona donde se lleva a cabo el proceso de hidrotérmico D: Diseño de una base de acoplo a la canasta

O: Observación de procesos y actividades presentes en dicho proceso de hidrotérmico

P: Propuesta de diseñar una herramienta para incrementar la productividad en la operación de hidrotérmico en la empresa Spten Trade S.A Paita 2022

Esta investigación es no experimental -Transversal, puesto que no se hará manipulación de variable, puesto que se hará uso de la observación para luego realizar un análisis en un determinado periodo de tiempo. (Mata, 2019)

3.2 Variable y operacionalización

La operacionalización es aquel método que permite organizar las variables de investigación desde lo frecuente hasta lo más característico, de tal manera que la investigación es llevada de lo teórico a lo práctico, detallando la definición de cada una de las variables y como son medidas. (Quintana, 2020). Para la presente investigación se tiene como variable independiente “propuesta de un diseño de una herramienta” y como variable dependiente “productividad”.

La matriz de operacionalización está ubicada en el anexo 01.

3.3 Población, muestra y muestreo

Si nuestra población es pequeña a cincuenta personas, esta población debe ser igual a la muestra (Castro 2003). El autor nos da a entender que al tomar el total de la población no se aplicaría ningún criterio de muestra. En este caso se evalúa una sola operación y sus resultados se basan en documentos de registro. En la tabla N.º 01 se muestra la selección de la población que se concretó con cada indicador

Tabla N° 01: Clasificación de la población

INDICADORES	UNIDAD DE ANALISIS	POBLACION	MUESTRA	MUESTREO
Norma técnica del Peso de la carga manipulada	Documentación estandarizada	Documentación estandarizada	No aplica	No aplica
Largo, ancho y alto	canasta	Canasta	No aplica	No aplica
Minutos del llenado de jabas	operarios	Operarios Y número de actividades	Operario y sus actividades	Operario y sus actividades
Dimensiones de la herramienta	diseño de la base de carga de jabas	Diseño de la base de carga de jabas	No aplica	No aplica
Tipo de material	diseño de la base de carga de jabas	Diseño de la base de carga de jabas	No aplica	No aplica
Costo de fabricación	diseño de la base de carga de jabas	Diseño de la base de carga de jabas	No aplica	No aplica
Productividad	diseño de la base de carga de jabas	Diseño de la base de carga de jabas	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información, dándole utilidad al análisis documental, observación, registros, ficha de análisis de costo se encuentran en la tabla N°2.

Tabla N° 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

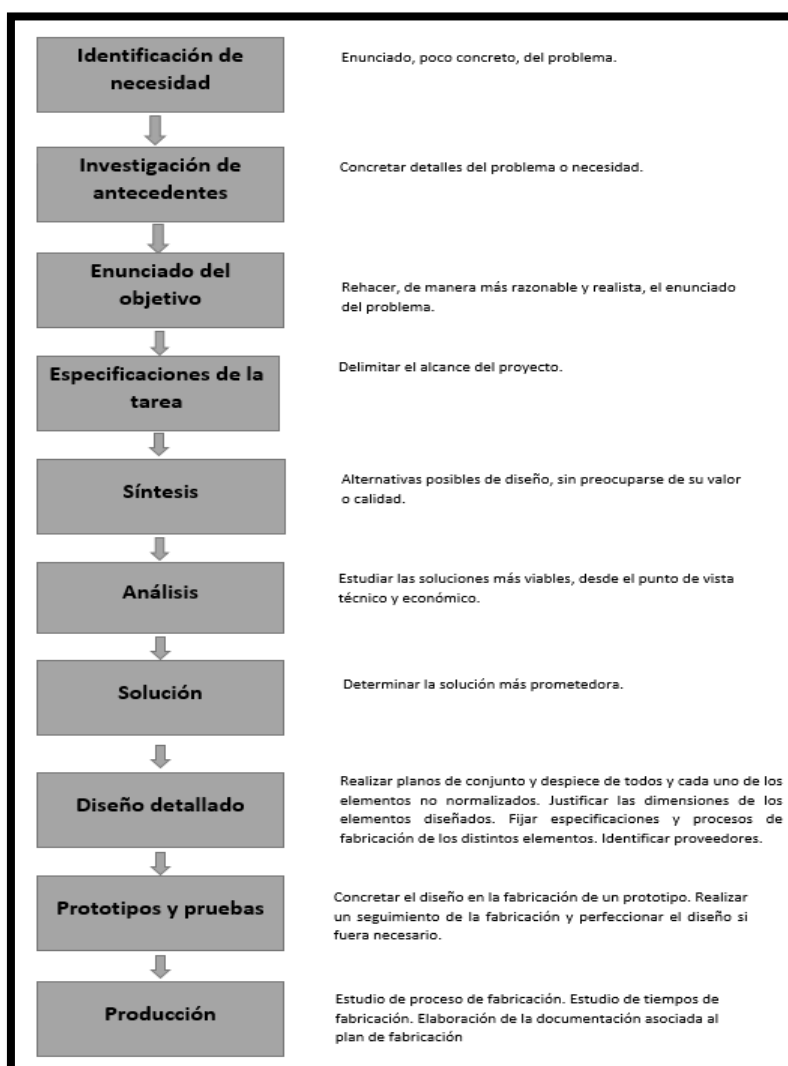
Indicador	Técnicas	Instrumentos
Norma técnica del Peso de la carga manipulada	Análisis documental	Norma básica de Ergonomía y procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico Anexo N. 03
Largo ancho, alto	Análisis documental	Ficha de dimensiones Tabla N°09
Minutos del llenado de jabas	Observación experimental	Ficha de registro de estudio de tiempos Anexo N°04
Dimensiones de la herramienta	Análisis documental	Diseño de la base de carga de las jabas mediante un software AutoCAD Inventor Anexo N. 06
Tipo de material	Análisis documental	Ficha técnica Tabla N°08
Costo de fabricación	Administración	Ficha de presupuesto Tabla N°17
Productividad	Análisis documental	Análisis del proyecto

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

Para la presente investigación se realizará un análisis sobre las condiciones actuales de operación con la canasta en el área de hidrotérmico, posteriormente, se recolectará información del área de hidrotérmico mediante el uso de instrumentos de recolección de datos, luego se llevará a cabo una propuesta de diseño de una base de cargas de jabas cuyo propósito es incrementar la productividad de acuerdo a la información recolectada, para finalmente dar respuesta a cada uno de nuestros objetivos. Según (Juan Marín 2018) se realiza la metodología por fases para realizar el diseño de una herramienta.

Ilustración N° 04: Fases para realizar el diseño de una herramienta



Fuente: Juan Marín (metodología de fases)

3.6 Método de análisis de datos

El análisis de datos es aquel proceso que permite la correcta organización de datos recopilados y a su vez avala los resultados de la investigación. (Flores, 2017) Para la presente investigación se empleó el uso de instrumentos como el registro de peso de jabas manipuladas para esto se elaborará en un diagrama de actividades para tomar datos exactos que no estén fuera de lo normal y no se tomen datos de manera errónea, se detallarán las actividades realizadas en el proceso de llenado de canasta del área de hidrotérmico, también, se emplearán programas como el software AutoCAD para diseñar la estructura de la base para la canasta de hidrotérmico.

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación cuenta los aspectos éticos profesionales correspondientes, se realizó con responsabilidad, honestidad y se caracteriza por su información fidedigna, se respetó información usando las citas correspondientes de cada uno de los autores de los cuales se tomaron como base teórica para nuestra investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Las condiciones actuales de la operación con la canasta en el área de hidrotérmico:

Peso y carga del trabajador:

En el Perú el procedimiento de la norma Básica de Ergonomía RM375 indica que la evaluación de riesgo disergonómico del peso y carga máxima según el ministerio de trabajo y empleo, señala que toda empresa debe asegurar las buenas condiciones ocupacionales del trabajador para evitar un riesgo disergonómico, es por esta razón que se evalúan los pesos límites tanto de hombres como mujeres, nos indica que las personas pueden manipular cargas dependiendo a su sexo, los hombres 25 kg y en mujeres 15kg y para trabajadores en buenas condiciones y debidamente capacitados pueden cargar hasta 40 kg pero solo si se realiza con poca frecuencia o de forma esporádica.

Según NIOSH (1994), a un trabajador no se le debe exigir un peso mayor según la carga recomendada del peso límite y así no comprometer la salud ni la seguridad del trabajador, para obtener la carga máxima tenemos que utilizar la ecuación de NIOSH (1994) donde considera las siguientes variables:

Tabla N°03: Ecuación de NIOSH (1994)

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times AM \times FM \times CM$$

Fuente: Elaboración propia según la ecuación de NIOSH (1994)

Donde encontramos que:

LC: constante de carga

HM: factor de distancia horizontal

VM: factor de altura

DM: factor de desplazamiento vertical

AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia

CM: factor de agarre

Tabla N° 04: Limite de peso máximo establecido por la resolución ministerial

Situación	Peso máximo	% de población protegida
Hombres	25 kg	85%
Mujeres	15 kg	85%
Trabajadores capacitados	40 kg	No disponible

Fuente: Elaboración propia según la resolución ministerial N° 375-200

Medidas de la canasta de Inmersión

Esta estructura metálica aloja 45 jabas, 5 jabas por columna y son 9 columnas en fila de 3, estas jabas deben tener superficies que permitan una buena circulación de agua caliente en el fruto, una vez terminada la operación de descarga de jabas de mango, esta misma será transportada por un tecele que la introducirá en su totalidad a un taque de agua caliente a una temperatura de 47°C o 117°F, por el tiempo de 15 minutos.

Ilustración N° 05: Canasta de inmersión



Fuente: Google imágenes

Teniendo ya el diseño de la estructura de la canasta se hizo la medida respectiva de sus dimensiones que podemos observar en la tabla N°05, el objetivo es lograr conseguir medidas para el diseño que estamos proponiendo diseñar.

Tabla N° 05: Dimensiones de la canasta

Medidas de la canasta de inmersión		
Dimensiones	Medidas	Unidades
Alto	1.675	Metros
Ancho	1.22	Metros
Largo	3.6	Metros

Fuente: elaboración propia

Se evaluó las medidas de las jabas para tener una mejor idea de cómo diseñar la base, en el anexo 12 se puede comprobar que dichas medidas del diseño si cumplen con las de una jaba cosechera.

Las medidas son las siguientes:

Tabla N° 06: Dimensiones de las jabas cosecheras

Dimensiones		
Largo	Ancho	Alto
52 cm	36 cm	31 cm

Fuente: Elaboración propia

Estudio de tiempos:

Esta herramienta es de gran ayuda para el análisis en la toma de tiempos en la operación de la descarga de jabas en el área de hidrotérmico, así mismo nos permite investigar para poder nosotros reducir y eliminar el tiempo improductivo. Esta investigación inicia con un diagnóstico que se realizó en la empresa y se logró identificar que el proceso de la descarga de jabas hacia la canasta de hidrotérmico genera una baja productividad en la toma de tiempos, las mismas que se demuestran a través del formato del ciclo breve (anexo N°08) (anexo N°09)

Según la **oficina Internacional de Trabajo (OIT)** nos describe en su libro que al medir tiempo del trabajador podemos determinar técnicas para llevar a cabo un mejor proceso en la operación que se realiza según la norma que esta preestablecida.

Para poder nosotros realizar el estudio de tiempos se tomaron las medidas de 2 trabajadores calificados, lo cuales tienen conocimientos necesarios para ejecutar esta operación, a continuación, se demostrarán las etapas por las que pasaron dichos trabajadores:

- Evaluar y adquirir información acerca de la operación de la descarga de jabas de mango hacia la canasta de hidrotérmico
- Vamos a desglosar la operación de descarga de jabas de mango en el área de hidrotérmico, la cual se define según la Oficina Internacional del Trabajo como la parte delimitada de una operación definida que se escoge para posibilitar el análisis de observación, medición y análisis.

- Debemos tener en cuenta que todo ciclo de trabajo es la enumeración de sucesiones de una sola operación, estos son necesarios para ejecutar una tarea y lograr una unidad de producción.
- Luego de verificar y desglosar analizaremos si es que la empresa está utilizando los mejores métodos de descarga de jabas y así analizaremos el tamaño de la muestra de la toma de tiempos y verificaremos en cuanto tiempo es que se realiza esta operación de descarga de jabas a la canasta.

Toma de tiempos en el formato ciclo breve:











Para realizar nuestro estudio de tiempos utilizamos un formato de nombre ciclo breve, en este analizamos los datos anotados durante todo el estudio, el cual nos permitirá comprobar el número de observaciones.

Se tomaron como estudios de análisis de tiempos solo de 2 días porque estábamos analizando el mismo proceso y era repetitivo, comenzamos desglosando una operación en diez sucesiones que realiza un trabajador al descargar una jaba de mango de 20 kilogramos del pallet de madera hacia la canasta de inmersión de la siguiente manera:

Se realizó un diagrama de análisis de procesos DAP para este desglose de esta operación (ilustración N°06)

1. Se ubica de pie al costado del pallet a descargar.
2. Estira los brazos hacia adelante del cuerpo
3. Levanta la jaba y la apoya hacia su cuerpo
4. Gira 90° mirando hacia la canasta
5. Se desplaza hacia la canasta
6. Se detiene con la jaba
7. Se inclina para ubicar y dejar la jaba
8. Deja la jaba en la canasta
9. Se levanta
10. Se dirige a realizar nuevamente el proceso

Ilustración N°06: Diagrama de análisis del proceso

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
Diagrama N°: 01	Hoja No. 01			MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>			
Objetivo: Verificar una operación de descarga de una jaba y desglosar sus actividades.		RESUMEN						
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA			
Proceso analizado	Descarga	Operación 	2					
		Transporte 	6					
Metodo: Actual	Propuesto	Espera 	2					
		Inspección 	0					
		Almacenamiento 	0					
		Total	10					
Localización: Area de hidrotermico		Distancia (m)	2					
Operario: NN		Tiempo (segundos/hombre)	19.82					
Elaborado por:		Fecha:	Comentarios					
Hidalgo Castillo Luis Alexander		17/08/2022						
Se elavoro este diagrama para ver las actividades que se realiza en una operación de la descarga de una jaba con mango.								
N°	Descripción	Tiempo en segundos	Símbolo					Observaciones
								
1	De pie al costado del pallet	01.72			X			TRABAJO DE UNA PERSONA
2	Estira los brazos	01.55		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
3	Levanta la jaba	01.72	X					TRABAJO DE UNA PERSONA
4	Gira 90° mirando hacia la canasta	01.81		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
5	Camina hacia la canasta	02.12		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
6	Se detiene con la jaba	01.86			X			TRABAJO DE UNA PERSONA
7	Se agacha	01.52		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
8	Deja la jaba en la canasta	02.08	X					TRABAJO DE UNA PERSONA
9	Se levanta	02.07		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
10	Se dirige hacer nuevamente el proceso	03.37		X				TRABAJO DE UNA PERSONA
TOTAL		19.82						

Fuente: Elaboración propia

Una vez teniendo este desglose de una operación sabremos los momentos para tomar los tiempos y así no confundir al medirlos, luego seguimos con la toma de tiempos de las 45 operaciones ya que son 45 jabas a descargar y cada una con sus diez sucesiones respectivas, como resultado del estudio de tiempos nos dio que al descargar las 45 jabas de manera individual se demora el operario doce minutos con ochenta y dos segundos para terminar todas estas operaciones, se puede verificar en el anexo N° 04.

Se puede observar en el (anexo N°08) Y (anexo N°09) que los tiempos no varían demasiado, la descripción del elemento es la misma ya que la operación se repite, los tiempos de observación son diferentes porque varía según los movimientos del trabajador y las condiciones que se encuentre, este trabajador es una persona calificada para este trabajo ya que no es ni una persona rápida ni lenta es por eso que se le brindo una valoración igual 100%.

Empleamos la siguiente tabla de la escala británica Westinghose de valoración del 0 -100%

Tabla N° 07: Tabla de valoración

Rápido	Valoración	>100%
Normal	Valoración	=100%
Lento	Valoración	<100%

Fuente: Escala británica Westinghose

Cada fase de la operación corresponde al mismo proceso, por lo que su comportamiento se ajusta a una distribución normal.

El ciclo de cada operación del anexo 04 es el resultado de la sumatoria de distribuciones normales, por lo que se aplica lo siguiente:

- a) La media del ciclo total es la sumatoria de las medias de cada operación.
- b) La desviación estándar del ciclo total corresponde a la raíz cuadrada de la sumatoria de los cuadrados de las desviaciones estándar de cada operación.

Tabla N° 08: La toma de tiempo de la misma operación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1.675	1.677	1.699	1.679	1.747	1.724	1.770	1.718	1.686	1.731
B	0.291	0.277	0.289	0.339	0.273	0.274	0.364	0.332	0.261	0.362

Fuente: Elaboración propia

4.2 Diseño que pueda acoplarse a la canasta en el área de hidrotérmico

Alternativas del material a utilizar para el diseño

Para el material a utilizar hubieron 2 alternativas como opciones para optar por la mejor según sus particularidades y componentes una de ellas es utilizar el acero ASTM A36 como material para la estructura a diseñar ya que este es un material utilizado para estructuras que tengan que soportar cargas pesadas, es un acero económico y resistente a deformaciones con niveles altos de esfuerzo sin llegar a una ruptura y sus componentes corrosivos que el hierro que es un elemento corrosivo y el carbono que tiene un 0.25% a 0, 29% que lo hace un elemento ferrítico.

Según Bueno y Malpica (2022) En su tesis, explica que evaluó el efecto de la densidad de corriente generada sobre la velocidad de corrosión galvánica formada por acero ASTM A36 y latón 70/30, se sumergió en agua de mar corrompida con hipoclorito con una corriente aplicada. Para recopilar datos, las muestras galvánicas se introdujeron en soluciones de agua de mar corrompidas con concentraciones de hipoclorito de sodio al 5%, 10% y 15%. La concentración y la consistencia de la corriente en el rango entre 100 y 500 mA/m², exposición a una concentración constante de medios agresivos por un período de 7 días, se determinó que la corriente aplicada al agua afecta su tiempo de vida útil ya que corrosión es de una forma acelerada y por ende su desgaste de material es de más del 50%

Tabla N°09: composición química del ASTM A36

Elementos	Porcentaje
Carbono	0,25 – 0,25
Cobre	0.20
Hierro	98.0
Manganeso	1.03
Fósforo	<=0.04
Silicio	0.28
Azufre	0.28

Fuente: Instituto americano de hierro y el acero

La primera opción que es el acero ASTM A36 cumple con la función de ser un material dúctil y resistente pero es un material oxidante y corrosivo al entrar en contacto con el agua, como segunda alternativa tenemos al material que se utilizó acero inoxidable AISI 304, este acero se denomina inoxidable porque facilita una capa pasiva que actúa como escudo ante un ambiente agresivo, las moléculas que potencian la resistencia de la corrosión es el cromo que reacciona con el oxígeno, este emite una capa superficial firme y duradera que no deja que el hierro la obstruya, así mismo esta capa oxidada no progresa, creando una protección al acero de la oxidación, siendo un material que no requiere de mantenimientos costosos o incluso con cero mantenimiento, se considera que tiene una ventaja importante que posibilita su uso para este diseño.

Este acero debe de tener por lo menos un 10.5% de cromo y los siguientes elementos para que sea inoxidable:

Tabla N°10: composición química del sistema AISI

Acero inoxidable AISI 304	
Elemento	Porcentaje
Cromo	17.5 a 19.5 máx.
Níquel	8.0 a 10 .5 máx.
Carbón	0.08 máx.
Manganeso	2.00 máx.
Azufre	0.0030 máx.
Fósforo	0.045 máx.
Silicio	0.75 máx.
Nitrógeno	0.10 máx.

Fuente: instituto americano de hierro y el acero

Gracias a los buenos resultados contra la corrosión este acero es usado para la fabricación de materiales con una gran variedad de aplicaciones; tanto que se puede encontrar en nuestras casas como en cocinas, ollas y en la industria como en aplicaciones de las funciones estructurales y también muy usado en las industrias automotrices.

Las características del acero son:

Según la empresa de aceros inoxidable Inamesa (2019) nos explica que este es un acero austenítico, esto quieren decir que son inoxidables no magnéticos, aleados con cromo y níquel y un bajo contenido de carbono el cual representa una buena resistencia contra la corrosión hasta el rango de 300°C y 350° C para su mejor eficacia contra altas temperaturas de agua caliente.

El instituto americano de hierro y el acero (AISI), este realizó un estudio donde explica que la nomenclatura única de los aceros inoxidables, son aquellos que contienen más del 10% de cromo u menos del 1,2 de carbono,

La norma AISI nos explica que para la clasificación de aceros al carbón se basa en cuatro dígitos estos denotan su composición de la aleación, y para los aceros inoxidables la norma AISI solo utilizó tres dígitos, nos explica que su primer dígito nos indica a la serie que corresponde el acero inoxidable, el acero de bajo carbono oscila entre 0.08 hasta 0.25 % en peso de carbono según su estructura cristalina, se explica de la siguiente manera:

- 2XX: distingue la serie de los aceros austeníticos como al cromo, manganeso y níquel, no adquieren dureza durante el templado.
- 3XXX muestra al grupo que pertenece el acero austenítico al cromo, molibdeno y níquel.

Como por ejemplo la designación del sistema de la norma AISI:

Tabla N°11: Designación del sistema AISI

Sufijo	Descripción
XXL	Bajo contenido de carbono <0.03% no tienen buena dureza
XXXS	Nivel bajo de contenido de carbono <0.08% le permite una mejor elasticidad y tenacidad

Fuente. Normas AISI

Es importante que conozcamos este tipo de acero ya que con esta explicación queremos que se entienda lo que realmente se está adquiriendo al momento de generar una compra de este material, como es que se desempeña, sus

características y como diferenciarlo mediante sufijos.

Aceros inoxidables austeníticos

El acero inoxidable austeníticos constituyen la familia con el mayor número de aleaciones disponibles, integra la serie 304. Sin embargo, su excelencia se debe a su popularidad, formalidad y superioridad resistencia a la corrosión. Sus características son las siguientes

- Excelente resistencia a la corrosión
- Endurecidos por trabajo en frío y no por tratamiento térmico
- Excelente soldabilidad
- Excelente factor de higiene y limpieza
- Tienen la habilidad de ser funcionales en temperaturas extremas
- Son no magnéticos

Composición química del acero inoxidable 304 (% en peso)

Tabla N°12: Ángulos de acero 304

Angulo de acero inoxidable 304		
ÁNGULO ACERO INOXIDABLE	lados	peso teórico
	ala x ala x espesor	kg
	1" x 1" x 1/4"	13.3
1" x 1" x 1/8"	7.46	
Angulo estructural de acero inoxidable, es laminado en caliente (LAC), lados iguales forman ángulo recto con radios interiores suavizados ideales aplicaciones estructurales.	1" x 1" x 3/16"	10.34
	1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	11.32
	1 1/2" x 1 1/2" x 1/4"	20.6
	1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	16.26
	2" x 2" x 1/4"	28.42
	2" x 2" x 1/8"	15.09
Calidad: AISI 304 Largo: 6 m	2" x 2" x 3/16"	23.28

Fuente: Elaboración propia

Diseños como alternativas:

Esta primera opción de diseño cumple con la función de transportar cargas pesadas voluminosas de 1 a 4 toneladas por el operario, llamada Aero pallets pero la desventaja es cuando se van a descargar las jabas y este diseño se descartó porque no tiene una estructura de ángulo de 90° que tenga como una función de encajonamiento lo que podría provocar es que las jabas resbalen y el operario sufra un accidente grave, también que se produzca un descarte del mago ya que este caería al suelo y se produciría una contaminación hacia la fruta o golpes a la misma, también la producción de la empresaria se paralizaría y como diseño para el acople a la canasta de inmersión no es adaptable ni cumple con las dimensiones correspondientes de la canasta.

Ilustración N°07: Diseño de Aero Pallets



Fuente: RW Outfitters Perú

Como el diseño anterior no cumple con la función de las dimensiones que nosotros requerimos tuvimos como segunda alternativa diseñar una estructura que se acople a la canasta de inmersión y que sea un diseño de seguridad para el encajonamiento de jabas con las que vamos a trabajar:

Dimensiones de la herramienta a diseñar:

Para darle una solución a la problemática se diseñó esta herramienta que se tenía como propuesta con el fin de mejorar la productividad en el área de hidrotérmico, tomando en cuenta la forma en cómo se va a utilizar esta estructura consideramos que se manejaría con un transpaleta o estoca manual de capacidad de 2500 kg, y de material a utilizar es el acero inoxidable AISI 304 por lo que es más útil para estructuras que resistan peso, tiene una gran resistencia, rigidez.

Conociendo el volumen que debe tener la herramienta se procederá a realizar las siguientes dimensiones de forma geométrica, para realizarlo primero se tomaron las medidas de la canasta de inmersión (Tabla N°5) y también de las jabas cosecheras

Tabla N°13: Dimensiones de la base

#	Nombre de las piezas a utilizar	Componente	
		# de cantidad	DIMENSIONES DEL DISEÑO DE LA BASE DE CARGA DE JABAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304
1	Ángulo 1	1	Ángulo a utilizar es de 2in x 2in o 50,8 mm x 50,8 mm por 1/8 o 3,18 mm de espesor de pulgada
		2	Ángulo del contorno de la base de largo de perfil por perfil es de 180 cm x 170cm con un ángulo de corte de 45°
2	Ángulo 2	1	Ángulo a utilizar es de 2in x 2in o 50,8 mm x 50,8 mm por 1/8 o 3,18 mm de espesor de pulgada
		2	Ángulo interno de la base de largo de perfil por perfil es de 179,5 cm x 170 cm

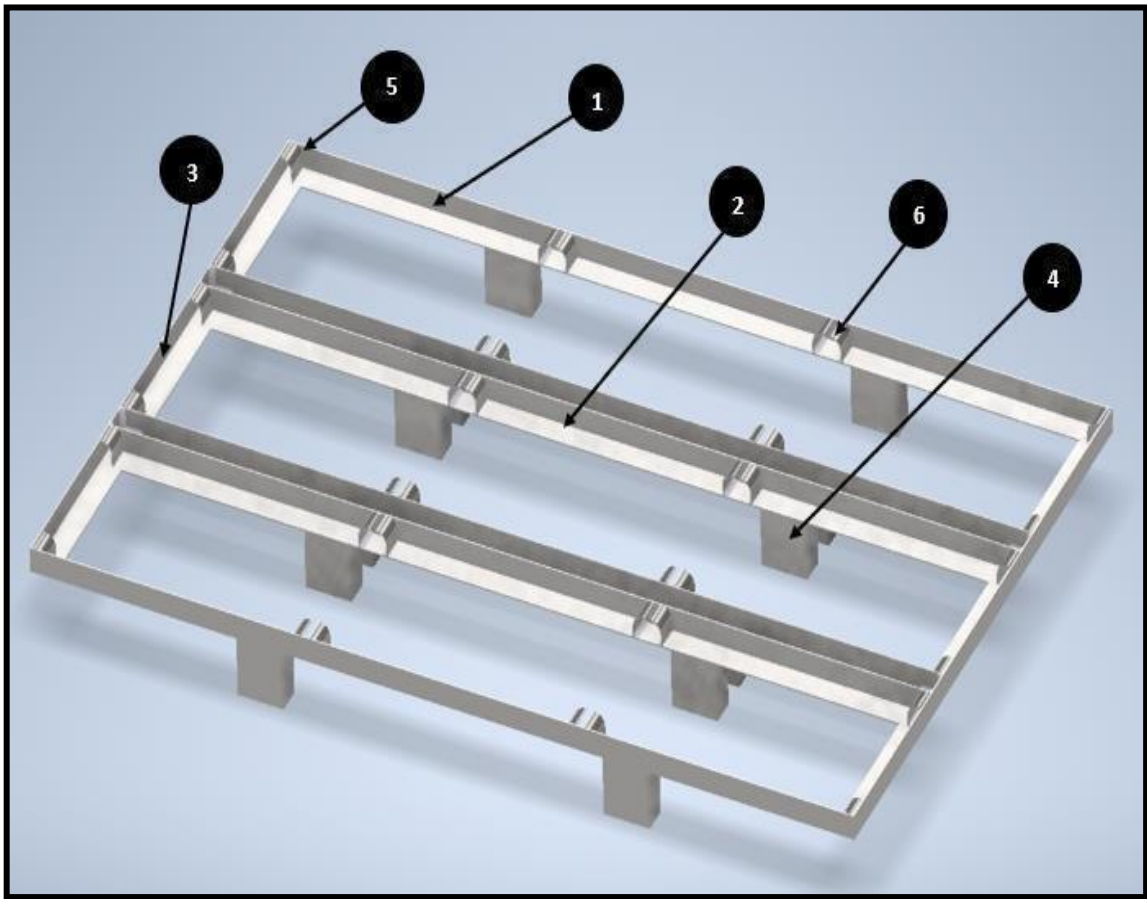
3	Ángulo 3	1	Ángulo a utilizar es de 2in x 2in o 50,8 mm x 50,8 mm por 1/8 o 3,18 mm de espesor de pulgada
		2	Ángulo del contorno de la base de ancho es de 120 cm x 110 cm con un ángulo de corte de 45°
4	Separador doble	1	La pieza es de un espesor de 1/8 de pulgada o 3,18 mm
		2	La medida de cada cara es de 48 mm
		3	En la parte superior de la pieza de la parte de arriba es de un radio de 25,00
		4	En la parte inferior de la pieza de la parte de arriba es de un radio de 21,83
		5	La medida de la parte de debajo de la pieza de largo es de 23 mm
		6	La medida de la pieza de ancho tiene 46,83 mm
		7	La medida de separación de las 2 caras es de 65 mm
5	Soportes	1	La pieza es de un espesor de 1/8 de pulgada o 3,18 mm
		2	La parte superior de la pieza tiene una medida de 100 mm
		3	Las partes de los lados tiene una medida de 120 mm
		4	Se le dio un ancho de 50 mm a cada de estas piezas
		5	A la placa que hace la función de tapa, su medida es de 100 mm de ancho y de largo es de 120 mm
6	Ajustes de esquinas	1	La pieza es de un espesor de 1/8 de pulgada o 3,18 mm
		2	La medida de cada una de estas caras es de 48 mm
		3	En la parte superior de la pieza tiene un radio de 25
		4	La medida de la parte de debajo de la pieza de largo es de 25 mm
		5	La medida de la pieza de ancho tiene 46,83 mm

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se concreta el diseño y es donde se toma en cuenta el tipo de ensamblaje que empleamos, el tipo de diseño que realizamos es estructural y debemos tener en cuenta como es necesario establecer el funcionamiento de cada uno de los elementos que la componen (**ilustración N° 08**).

Los elementos que conforman la herramienta son los siguientes:

Ilustración N° 08: Diseño de la base



Fuente: Elaboración propia

Donde:

1. **Ángulo 1:** Estas 2 piezas tienen un ángulo que se compone de acero inoxidable AISI 304, esta forma dos alas en ángulo recto de 90°, tiene las medidas de "2 x 2" pulgadas por 1/8" de espesor, se diseñó de esta forma ya que su unión con otros perfiles que le da una tenacidad más sólida y resistente a la estructura, más aún se utiliza para reforzar las esquinas, se diseñó de esta manera porque le brinda una mejor estabilidad de encajonamiento a la jaba. (Anexo N° 11)
2. **Ángulo 2:** Este ángulo se encuentra en la parte interna de la base y son 4 piezas de las mismas. (Anexo N° 12)
3. **Ángulo 3:** Estas 2 piezas de la base hacen referencia al ángulo que se encuentra en los lados de la parte ancha de la base. (Anexo N° 13)

4. **Separador doble:** Este cumple la función de separar las jabsas unas de otras, con el fin de que no resbalen y choquen al momento de que esta estructura sea elevada, por otra parte, su diseño de forma de U invertida se realizó para mejorar estéticamente la estructura. (anexo N° 14)

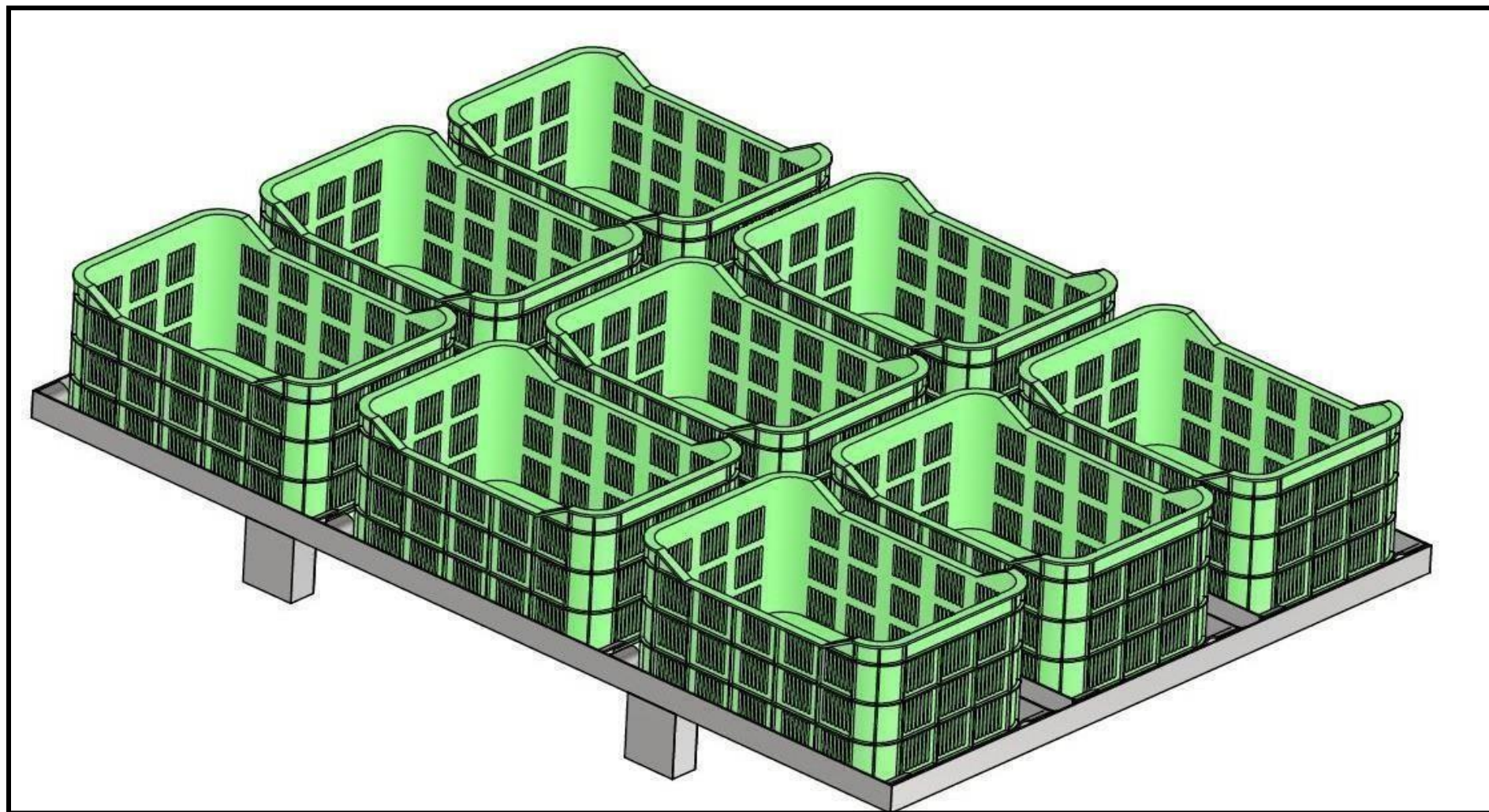
5. **Soportes:** La función que cumplen estos soportes en la estructura son muy importantes en este diseño, ya que son un miembro estructural que nos rige de resistencia necesaria para las fuerzas que se le aplicaran a la base y que estas sean transferidas al suelo con seguridad, estas resisten bajo la injerencia de una carga aplicada. (Anexo N° 15)

6. **Ajuste de esquinas:** Se diseño con el fin de soporte para las esquinas al momento que estas reciban una fuerza que esta no sufra una deformación a largo plazo. (Anexo N° 16)

La segunda alternativa es la indicada ya que nosotros mismos la diseñamos y empleamos que cumplan con una estructura adecuada para la canasta de inmersión y que sea un diseño de seguridad para el encajonamiento de jabsas con las que vamos a trabajar:

A continuación, se puede observar un prototipo en formato 3D realizado en el software Autodesk Inventor Professional 2022 que nos permite verificar y confirmar de cómo quedaría el diseño que obtuvimos como objetivo general:

Ilustración N° 09: Imagen en 3D de la base (portajabas)



Fuente: Elaboración propia

Evaluación del resultado de análisis del diseño:

Para realizar este diseño se utilizó el software Autodesk Inventor Professional 2022, primeramente, se procedió a una evaluación pertinente para comprobar que las características técnicas que se le asignaron sean las pertinentes para efectuar el resultado esperado y que la estructura que se diseño sea resistente ante las fuerzas que actúan sobre ella.

Se realizo un estudio de evaluación con el mismo software Autodesk Inventor, se aplicó el peso actual que corresponde de cada jaba con mango, cada jaba con mango pesa 20 kilogramos y tenemos un total de 45 jabas con mango, aplicando la carga total serian 900 kilogramos que tendría que resistir la base, para que esta estructura soporte este peso se evalúa primero el tipo de material a utilizar, el tipo de soldadura y cómo van a ir distribuidas las jabas (Ilustración N°09)

Tabla N°14: Fuerzas aplicadas a la base

Nombre de la restricción	Descripción	Cantidad
Fuerza 1	Se le aplico a la fuerza 1	8829.000 N
Fuerza 2	Fuerza que nos dio como resultado	9372.9 N

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a aplicarle al análisis del diseño las siguientes características correspondientes:

Tabla N° 15: Datos aplicados al diseño

Fecha de creación:	1/10/2022, 14:41
Material	Acero inoxidable AISI 304
Norma	American Iron and Steel Institute
Límite de elasticidad	215 MPa
Resistencia máxima a tracción	505 MPa
Magnitud a evaluar	8829.000 N
Tipo de estudio	Análisis estático
Centro de gravedad	x=60.3399 cm y=304.283 cm z=-125.406 cm

Fuente: Elaboración propia del análisis de esfuerzo de Inventor

Esta imagen es la principal, se puede observar que se le aplico el peso actual de una magnitud de 8829.000 Newton en todas las caras seleccionadas como se puede observar en la (Ilustración N° 10).

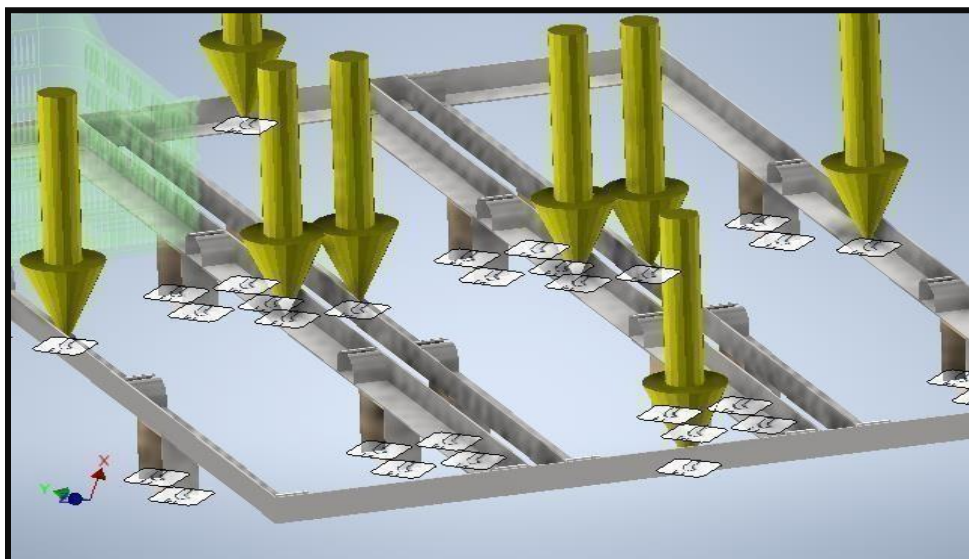
Para convertir de Newton a kilogramos, multiplicamos un kilogramo fuerza por un kilogramo fuerza y luego dividimos entre el valor de la gravedad de la tierra que su equivalente a Newton es 9.81N.

Newton (N) → unidad de medida de la fuerza internacional de unidades (SI).

$$1Kgf \rightarrow 9.81N$$

Restricción fija:1

Ilustración 10: Análisis de fuerza a la base



Fuente: Realizado en el software Autodesk Inventor Professional 2022

Convertir de Newton a kilogramo:

Tabla N° 16: Datos aplicados al diseño

Nombre de la restricción	Fuerza de reacción
	Magnitud
Restricción fija:1	8829.000 N

Fuente: Elaboración propia

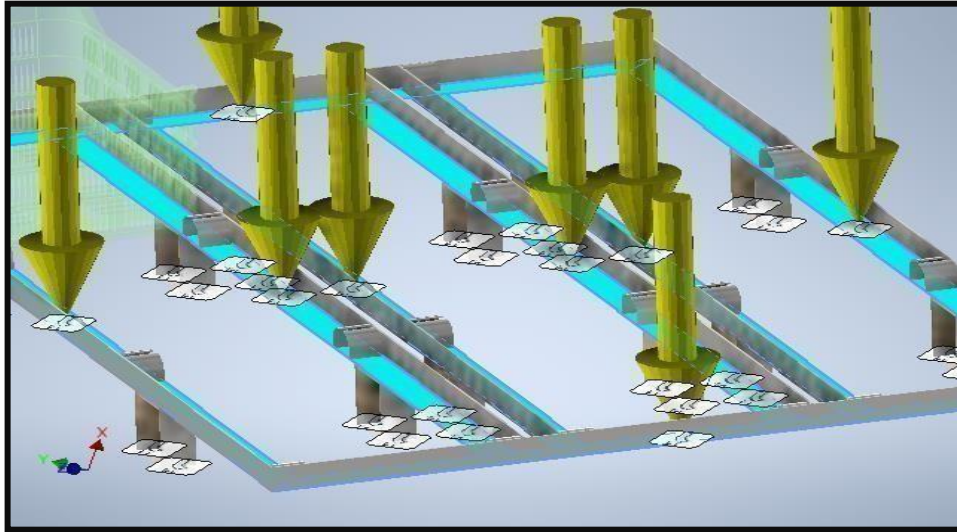
Esta ecuación convierte la magnitud de Newton a kilogramos fuerza:

$$8829 N \frac{1kg}{9.81N} = 900 Kg$$

Luego de esta evaluación se le brindan diferentes tipos de estudio a la estructura diseñada, el estudio de fuerzas se le aplica en cada cara seleccionada por el investigador como se puede observar en la siguiente ilustración, donde a la restricción 2 nos indica que se aplicó una magnitud de 9372.9 N.

Restricción fija:2

Ilustración N°11: Análisis de fuerza a la base



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17: Datos aplicados al diseño

Nombre de la restricción	Fuerza de reacción
	Magnitud
Restricción fija:2	9372.9N

Fuente: Elaboración propia

Convertir de Newton a kilogramo:

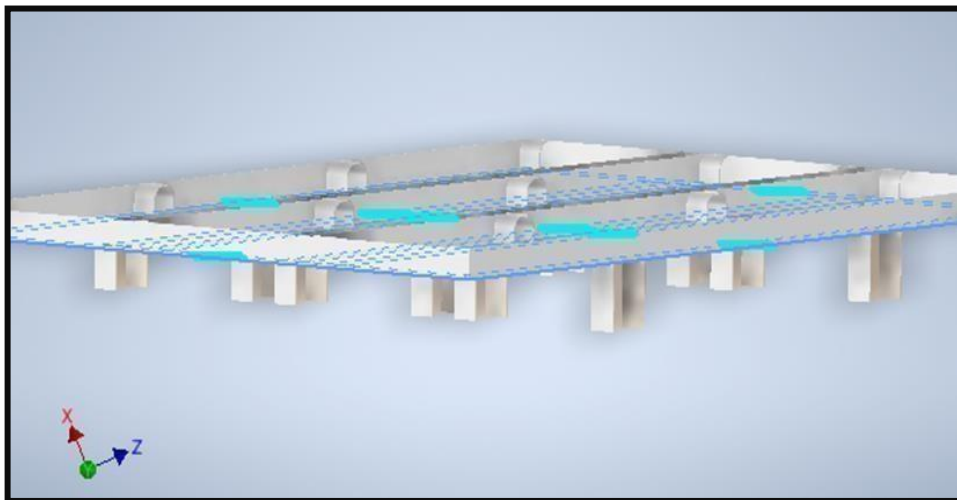
Esta ecuación convierte la magnitud de Newton a kilogramos fuerza:

$$9372.9 N \frac{1kg}{9.81N} = 955 Kg$$

En la (ilustración N°12) de la restricción fija 3 se seleccionó solo la parte de la superficie, sin tomar en cuenta los doce soportes, la fuerza Newton que se le ejerce fue de 11772 N, esto nos indica que esta superficie es una de las que más peso recibe y las caras seleccionadas de color celeste son las superficies donde se ejerce más el peso.

Restricción fija:3

Ilustración N° 12: Análisis de fuerza a la base



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Datos aplicados al diseño

Nombre de la restricción	Fuerza de reacción
	Magnitud
Restricción fija:3	11772 N

Fuente: Elaboración propia

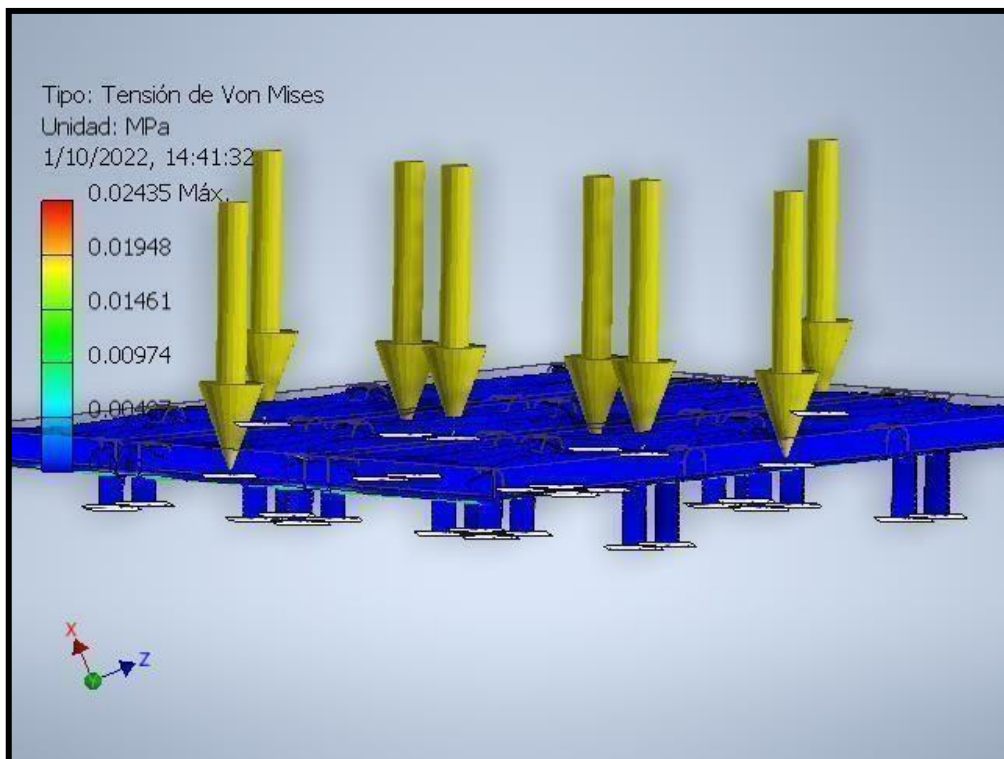
Convertir de Newton a kilogramo:

Esta ecuación convierte la magnitud de Newton a kilogramos fuerza:

$$11772 \text{ N} \frac{1 \text{ kg}}{9.81 \text{ N}} = 1200 \text{ Kg}$$

Los resultados finales del análisis del diseño de la base de jabas se pueden observar mediante esquemas de diferentes colores, estos nos muestran la conformidad del diseño a través de la Tensión de Von mises que nos indica el límite elástico que se utiliza como límite de tensión para verificar la magnitud física de distorsión como indicador de un buen diseño estructural, aplicado mayormente en la ingeniería estructural, también se indica el desplazamiento (Anexo N° 19) y el coeficiente de seguridad (Anexo N° 20), estos indicadores analizaron estas fuerzas aplicadas que nos proporcionaron que este diseño propuesto es eficientemente capaz de lograr el resultado establecido y validándolo el diseño como aceptable. La Tensión de Von mises nos indica que el diseño no presentará fallas a pesar de aplicarle las características de la tabla N° 13 y la ilustración N°12 nos indica que el diseño tiene un resultado de 0.02435 MPa y su límite de elasticidad es de 215MPa La siguiente ilustración nos indica un resultado optimo para el objetivo que queremos lograr que es aplicarle un peso de 900 kilogramos de jabas con mango

Ilustración N° 13: Análisis de tensión de Von Mises a la base



Fuente: Elaboración propia

Productividad

Lo que se propone con este diseño es cambiar la técnica actual en un tiempo ya determinado y con la menor cantidad de recursos empleados ya que se invierte un exceso de tiempo mediante la ejecución del trabajo de la descarga de jabas de mango, en donde existen ciertos tipos de retrasos; el problema que analizamos es la carga y descarga manual de jabas de mango de un pallet de madera a la canasta de hidrotérmico, así mismo se obtuvieron resultados de la productividad actual observada que es definida por una toma de tiempos la cual nos proporcionó como resultados que el tiempo promedio de esta operación es un aproximado de 12 minutos.

La Oficina Internacional del Trabajo OIT, define la productividad de una forma no complicada como la relación entre lo producido y el insumo, según García (2005), la ecuación se puede expresar a través de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

Como resultados en la toma de tiempos observamos que la operación de la descarga de 45 jabas con mango a la canasta de inmersión se tomó un tiempo aproximado de 12 minutos.

Empleamos la fórmula de la productividad para poder darnos una idea de cuantas jabas se descargan por minuto, nosotros medimos la productividad como unidades de producción que serían 45 jabas con mango descargadas sobre los minutos empleados, se representa en la siguiente formula:

$$\text{Productividad} = \frac{45 \text{ Jabas decargadas}}{12 \text{ minutos empleados}} = 3.75 \text{ jabas descargadas/minuto}$$

Como resultados en la productividad podemos verificar que se descargan un aproximado de 4 jabas por minuto dentro de un tiempo variado.

Con este diseño de la base se optimizará el tiempo al mínimo posible en la producción sin que este afecte a la calidad del producto, y aumentará la producción, produciendo una continuidad en el área de hidrotérmico, sin producir paradas muy prolongadas en dicha área ya que este diseño se utilizaría como un medio de transporte de jabas para encajar directamente a la canasta de inmersión sin

necesidad la necesidad de una descarga manual.

Además, se logra el objetivo que le ofrece a la empresa una mejor productividad con dicho diseño elaborado por lo que este método de carga y descarga que ofrecemos ya no es de una manera individual, esto quiere decir que el llenado de jabas hacia la canasta de inmersión ya no será de una por una, ahora se ejecutara este trabajo de una manera agrupada, lo que se ha realizado es una unitarización de jabas en unos nuevos “pallets” ahora llamado portajabas o base de acoplo para jabas.

4.3 ANÁLISIS DE COSTOS

Tablas de elementos, materiales y procesos

En esta sección se definen cada uno de los rubros que conforman el costo total del portajabas. Se detallan los costos clasificados, según su naturaleza, en 3 rubros principales:

Materiales. - incluye ángulo de acero inoxidable y platina de acero inoxidable.

Consumibles. - son sustancias y materiales que se consumen en los procesos de corte, soldadura y pulido.

Mano de obra. - acumula los gastos de la empresa en pagos de sueldos a sus empleados, lo que incluye ayudante y soldador.

A continuación, se presentan tablas detalladas para cada uno de los rubros que componen el costo total del portajabas. En la sección siguiente se describirá con mayor explicación los cálculos realizados para estimar estos costos.

Imprevistos. – son aquellos gastos que no teníamos contemplados en nuestro presupuesto.

A continuación, se presentan tablas detalladas para cada uno de los rubros que componen el costo total del portajabas. En la sección siguiente se describirá con mayor explicación los cálculos realizados para estimar estos costos.

TABLAS DE COSTOS:

Costos de materiales:

Tabla N°19: Costo de los materiales a utilizar

ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	C.UNITARIA	SUBTOTAL
Acero inoxidable de 2" pulgadas x 2" pulgadas x 1/8 de espesor	13	METROS	S/. 65.00	S/. 845.00
platina de acero inoxidable de 2" pulgadas x 1/8 de espesor	8	METROS	S/. 38.30	S/. 306.60
Platina de acero inoxidable 5" pulgadas x 1/8 de espesor	2	METROS	S/. 66.60	S/. 133.20
TOTAL, DE MATERIALES				S/. 1,284.80

Fuente: Elaboración propia

Costos de consumibles:

Tabla N°20: Costo consumibles de los materiales a utilizar

ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	C.UNITARIA	SUBTOTAL
Argón	1.5	metro	S/. 60.00	S/. 90.00
disco de corte inox 4.5" wurth	5	disco	S/. 4.00	S/. 20.00
disco flap G.80 wurth	1	disco	S/. 13.00	S/. 13.00
disco de desbaste	1	disco	S/. 5.00	S/. 5.00
rodillo flap G.80 S/M	1	rodillo	S/. 80.00	S/. 80.00
varilla de aporte inox 1/6" de S/M	5	varilla	S/. 1.50	S/. 7.50
liquido decapante	0.08	kg	S/. 10.00	S/. 10.00
TOTAL, DE CONSUMIBLES				S/. 225.50

Fuente: Elaboración propia

Costo de mano de obra:

Tabla N°21: Costo de la mano de obra a utilizar

ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	C.UNITARIA	SUBTOTAL
Soldador	10	HORAS	S/. 29.00	S/. 290.00
Ayudante de taller	10	HORAS	S/. 6.00	S/. 60.00
TOTAL, DE MANO DE OBRA				S/. 350.00

Fuente: Elaboración propia

Costo total de la herramienta

Tabla N°22: Costo total de los materiales a utilizar

CONCEPTO	SUBTOTAL
A.COSTOS DIRECTOS	
Materiales	S/. 1,284.80
Consumibles	S/. 225.50
Mano de obra	S/. 350.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS	S/. 1,860.30
B. COSTOS INDIRECTOS	
Imprevistos (10%)	S/. 186.03
TOTAL DE COSTO (A+B)	S/. 2,046.33

Fuente: Elaboración propia

Este es una propuesta que vale la pena observar el costo final de la base del portajabas obtenido a lo largo del análisis mostrado en esta tesis de grado, con un precio accesible para la empresa.

En general, el valor de la elaboración del portajabas es de alrededor de en promedio de S/. 2,046.80.

Esa sustancial diferencia obtenida con este trabajo de diseño justifica el esfuerzo con mucha dedicación.

V. DISCUSIÓN

Mediante el análisis que se realizó se puede determinar que en el primer objetivo específico se pudo observar que el trabajo actual que se ejecuta en el área de hidrotérmico donde se realiza la operación del llenado manual de carga de jabs de mango hacia la canasta de inmersión hay un promedio de demora de 12 minutos. Considerando los resultados descritos por el autor **Reyes (2020)** en su tesis tuvo como objetivo diseñar una máquina para mejorar la manipulación manual de cargas en una empresa metalmeccánica para que la labor de los trabajadores sea fácil de realizar sin necesidad de ejercer ninguna carga y solo transportar estas piezas pesadas en un transporte de fácil utilidad para los operarios.

En el segundo objetivo específico se tuvo que utilizar un software llamado Autodesk Inventor ya que este ofrece herramientas profesionales, específicas para realizar diseños mecánicos 3D y era elemental para el diseño a realizar ya que necesitábamos poner a prueba las dimensiones de la herramienta a diseñar donde se le aplicaron datos como: el límite de esfuerzo que se le aplico es de 8829.000 Newton que vendría ser 900kgf y como resultados nos dio que la estructura soporta 9372.9 N que vendría ser 955 kgf, esto quiere decir que el resultado es óptimo, en el tema del límite de elasticidad de la estructura es de 215 MPa y como resultados nos dio 0.0243521 MPa esto quiere decir que es óptimo este resultado; el otro límite para que la estructura pueda romperse que vendría ser llamada resistencia máxima a tracción que es 505 MPa y como resultado nos dio 0.0000027046 mm, estos resultados óptimos nos indican que las dimensiones y el tipo de material que se le asigno a la herramienta son eficientes para que cumplan respectivamente bien su funcionamiento. Por otro lado **Sánchez (2018)** en su tesis propuso un diseño de un sistema automático para mejorar la productividad ya que se evidencio en el área de producción de piezas metálicas un bajo proceso en la perforación de bridas, y como solución a dicho problema se concluyó diseñando satisfactoriamente un taladro de banco para aumentar la productividad a un 90% con respecto a la productividad pasada.

En función a lo que tuvimos como resultados concluimos finalmente que la evaluación del costo para fabricar un diseño de una base de carga de jabas, se realizó un análisis donde pudimos determinar el indicador de costo de producción, donde se muestra el costo de materiales, costos de consumibles, costos de mano de obra, dándonos como resultado un costo total de S/1,860.30. Este costo total incluye cero mantenimientos costosos ya que se usa acero inoxidable y es también un material resistente a ambientes agresivos, esta inversión nos brindara como resultados positivos mejorar la productividad no solo como área si no como empresa, este proyecto es una propuesta que puede ser modificada en el tema de materiales o dimensiones si alguien quisiera tomarla como guía para la elaboración de este diseño y así disminuir los costos de elaboración. **Terán (2018)** nos indica que para mejorar los procesos productivos induce automáticamente a la inversión y luego habrá aumento de la producción a través de estas técnicas y herramientas que se aplican, luego a largo plazo disminuirá el gasto de los costos que se invirtieron y quedaran mejorados los controles de inversión para luego generar un aumento de la utilidad de la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Se consiguió identificar que el proceso de la descarga de jabas hacia la canasta de hidrotérmico, genera una baja productividad en la toma de tiempos, se consiguió diseñar la herramienta para lograr mejorar la productividad en el área, que permita facilitar a los trabajadores su labor y también mejorar sus condiciones, mediante el cumplimiento de cada objetivo:

1. Se concluyó que la norma Básica de Ergonomía RM375, nos indica que las personas pueden manipular cargas dependiendo a su sexo, los hombres 25 kg y en mujeres 15kg y para trabajadores en buenas condiciones y debidamente capacitados pueden cargar hasta 40 kg. La empresa cumple con la norma de cargas manipuladas por los trabajadores que les permita facilitar sus operaciones.

La canasta de inmersión que se utiliza en el área hidrotérmico, aloja 45 jabas, 5 jabas por columna, son 9 columnas en fila de 3, donde cada jaba pesa 20 kg, esta estructura será transportada por un tecele que la introducirá en su totalidad a un taque de agua caliente a una temperatura de 47°C o 117°F, por el tiempo de 15 minutos.

Como resultado al realizar la toma de tiempos, actualmente, hay un exceso de tiempo mediante la ejecución del trabajo de la descarga de jabas de mango, por ello analizamos en la carga y descarga manual de jabas de mango de un pallet de madera a la canasta de hidrotérmico y el tiempo promedio fue un aproximado de 12 minutos. Sin embargo, con el nuevo método de carga y descarga que se ha diseñado, ya no será de manera individual, si no de manera agrupada, y gracias a este diseño "pallets" ahora llamado portajabas se podrá aumentar la productividad.

2. Se determino un análisis entre 2 materiales como el acero ASTM A36 y el acero AISI 304 y la mejor elección fue el acero inoxidable 304 que tiene relación al ambiente donde se va a usar la herramienta a diseñar, se determinó que, el tipo de diseño que acoplamos es estructural, por ello el diseño presentado espera generar una mejora en la capacidad de producción, ya que en la actualidad no existen modelos que cumplen la necesidad de encontrar a un precio accesible.

Por otro lado el diseño de la segunda alternativa paso por un análisis de estudio que se realizó en el programa software Autodesk Inventor, se seleccionó la alternativa ideal del diseño a desarrollar , en la cual se procedió a una evaluación pertinente para comprobar que las características técnicas que se le asignaron sean las pertinentes para efectuar el resultado esperado, se aplicó el peso actual que corresponde de cada jaba con mango, cada jaba con mango pesa 20 kilogramos y tenemos un total de 45 jabas con mango, aplicando la carga total serian 900 kilogramos que tendría que resistir la base, para que esta estructura soporte este peso se evalúa primero el tipo de material a utilizar, el tipo de soldadura y cómo van a ir distribuidas las jabas.

3. Se estimó un costo de s/. 2,046.33 para la fabricación del portajabas (mano de obra, consumibles, materiales), el cual se considera un precio accesible y rentable para la empresa, el cual conllevara un tiempo muy reducido al anterior y mayor productividad y se eliminara el trabajo manual de la descarga de jaba por jaba.

Gracias a la investigación, el componente más sutil es el acero inoxidable AISI 304, por lo que es más útil para estructuras que resistan peso, ya que tiene una gran resistencia, rigidez y no se necesita mantenimiento para mantenerlos. Su costo es de S/. 65.00 cada metro su medida base del ángulo es (Acero inoxidable de 2" pulgadas x 2" pulgadas x 1/8 de espesor) debido que este material tiene una excelente capacidad de higiene y limpieza, esto se debe al acabado y al pulido que tiene.

VII. RECOMENDACIONES

Usar un formato de la toma de tiempos con el objetivo de aprovecharla como base para establecer un tiempo estándar en la operación y también que tenga como requisito respetar la ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Diseñar herramientas que requiera la empresa y ejecutar análisis de esfuerzos con el software Autodesk Inventor Professional 2022 ya que esta herramienta elabora diseños mecánicos 3D, y simulaciones de calidad profesional y verifica si tu diseño tiene resultados óptimos para el trabajo que piensas utilizarla

Se recomienda diseñar la estructura de la canasta de inmersión con el material de acero inoxidable AISI 304 ya que esta aleación no necesita algún recubrimiento para su protección como pinturas costosas, ni mantenimientos costosos.

Para la evaluación de costos se le recomienda a la empresa ejecutar un análisis de precios detallado de diferentes Ferreterías industriales que requieran entablar una relación para futuras negociaciones de cualquier producto industrial que se requiera, generándoles ganancias como también ciertos porcentajes de descuentos.

REFERENCIAS

ZEGARRA. Comisión Nacional Permanente de Productos Agrícolas y Agroindustriales de Exportación. (2019). Plan Nacional de Agroexportaciones. Lima, Perú.

ORTIZ. Base de exportaciones e importaciones mundiales. Alicia Concytec. [En línea] 2018. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6907>.

REYES, J. “Diseño de una máquina para mejorar la manipulación manual de cargas en los trabajadores del sector de metalmecánica”. [En línea] 2020. <https://rodin.uca.es/handle/10498/25518>.

BUENO Y MALPICA. “Influencia de la densidad de corriente aplicada y la dosis de hipoclorito de sodio sobre la velocidad de corrosión en el par galvánico acero ASTM A36 y latón 70/30 en contacto con agua de mar natural contaminada con hipoclorito de sodio” 2022. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/18614>

INAMESA. “Acero inoxidable y su fabricación” 2019. <https://www.inamesa.pe/el-acero-inoxidable-y-su-fabricacion/>

SANCHEZ. “Propuesta de diseño de un sistema automatizado para mejorar la productividad del perforado de brida en la Empresa Fabrication Technology Company SAC” [En línea] 2018. <https://doi.org/10.36253/ahsc-9604>.

CHANCAFE. 2019. Simple automation for pineapple processing combining with karakuri design. Repositorio institucional. [En línea] 2019. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012102>.

HUAMAN. “Diseño de una máquina peladora de maní con capacidad de 500kg/h para la empresa RAFAIN S.A.C”. [En línea] 2019. <https://doi.org/10.13043/DYS.85.2>.

CAPODONICO. “Diseño de una máquina hidráulica astilladora de troncos”. [En línea] 2019. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10806/076143160_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

PEREZ y otros. “Diseño y fabricación de una máquina para desgranar maíz, Ecuador” 2017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/739/1/012013>.

SANTRIA, y otros. “Design of machine element in alpha type stirling machine innovation design based on plastic waste”. [En línea] 2020.

<https://www.gob.pe/descargasarchivos/2014/12>

BUSTAMANTE. Diseño de un brazo basculante para motocicleta". [En línea] 2020.

<https://www.proquest.com/docview/2583704612/FBDDDF963074A4A14PQ/5?accountid=3708>.

KALT, y otros. Adoption of good agriculture practice for export-oriented snake fruit farming. 2020. <https://doi.org/10.8128/121-1315/759/1/>

GOMEZ, y otros. Tratamiento en hidrotérmico de mango. 2018. <http://repositorio.edu.pe/handle/UNAP/4507>.

SENABRE. Diseño del basculante de una motocicleta de competición y análisis de fatiga. 2021. Publicado por ECU, 2022 ISBN 10: 848454866X.

YÉPES. Errores que se comenten en el cálculo de holguras con los diagramas de precedencias 2022. <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/programacion-de-obras/>

BUDYNAS Y OTROS. Diseño en ingeniería mecánica de Shiguel, octava edición. <https://termoaplicadaunefm.files.wordpress.com/2015/03/disec3b1o-en-ingeniercada-mecc3a1nica-de-shigley-8-edicic3b3n-budynas.pdf>.

QUIJIA Y OTROS. Relacion entre la productividad y la produccion obtenida. [En línea] 2021. <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.

CHAVEZ, y OTROS. Plantillas de Excel de Producción, plantillas Excel, ficha de presupuesto. [En línea] 2021 <https://www.proquest.com/docview/2583704612/FBDDDF963074A4A14PQ/5?accountid=37408>.

RENDON. Plantillas Sartseet. [En línea] 2017. <https://doi.org/10.36253/ahsc-9609>.

MATA. Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental. <https://investigaliacr.com/>.

QUINTANA. Las variables y su operacionalización <http://orcid.org/0000-0002-0537-4760>. [En línea] 2020.

CASTRO. El proyecto de investigación y su esquema de elaboración <http://m3todologia1.blogspot.com/2016/03/poblacion-y-muestra.2003.html#:~:text=Por%20su%20parte%20Hern%C3%A1ndez%20citado,se%20aplicar%C3%A1%20ning%C3%BAn%20criterio%20muestral>.

JUAN MARÍN. Apuntes de diseño de máquinas 2018
https://books.google.com.pe/books/about/Apuntes_de_dise%C3%B1o_de_m%C3%A1quinas.html?id=KEyDAMa_0ngC&redir_sc=y

FLORES. Metodología de la investigación cualitativa
https://cesaraguilar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez_gil_01.pdf

GOB.PE. Plataforma digital del estado peruano, resolución Ministerial N.º 375-2008-TR, actualizado en noviembre 2022.
<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>

TERÁN. Diseño de un Plan y Control de Producción para reducir el costo de producción de los productos lácteos de la Empresa Artesanal “Rancho Las Marías” en el cantón Santo Domingo 2018.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8298018>

NATIONAL Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. s.l.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8339717/>

OIT. Oficina Internacional de Trabajo. pagina actualizada 2022.
<https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/who-we-are/international-labour-office/lang-es/index.htm>

RW OUTFITTERS. PERÚ AeroGo Aero-Pallet.2022
<https://rwoperu.com/producto/aerogo-aero-pallet/>

García. Estudio del trabajo ingeniería métodos medición del trabajo 2005.
<https://www.mheducation.com.mx/estudio-del-trabajo-ingenieria-metodos-medicion-del-trabajo-9789701046579-latam>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Independiente” propuesta de un diseño de una herramienta”	Ccapa, O. (2021) nos dice que la propuesta de diseño de una herramienta, es el proceso de creación que es realizado para especificar como se va a fabricar una herramienta y también se tienen en cuenta el tipo de material a utilizar, las dimensiones o la funcionalidad.	Determinar las condiciones actuales de la operación con la canasta en el área de hidrotérmico	Documentación estandarizada	Peso de la carga manipulada por el operario	De razón
			tamaño	Largo y ancho de la canasta	De razón
			Tiempo	Minutos del llenado de jabas hacia la canasta	De razón
		Elaborar las propuestas que cumplan con los requerimientos de la operación	Diseño de la base de carga de jabas mediante un software Autodesk Inventor Professional 2022	Tipo de material	Ordinal
				Dimensiones de la herramienta	Nominal
		Costo de la implementación de la propuesta	Administración	Costo de fabricación	De razón
“Productividad”	Según Quijia, y otros (2021) nos dice que la productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos empleados.	Unidades	Productividad	Unidades de producción /minutos trabajados	De razón

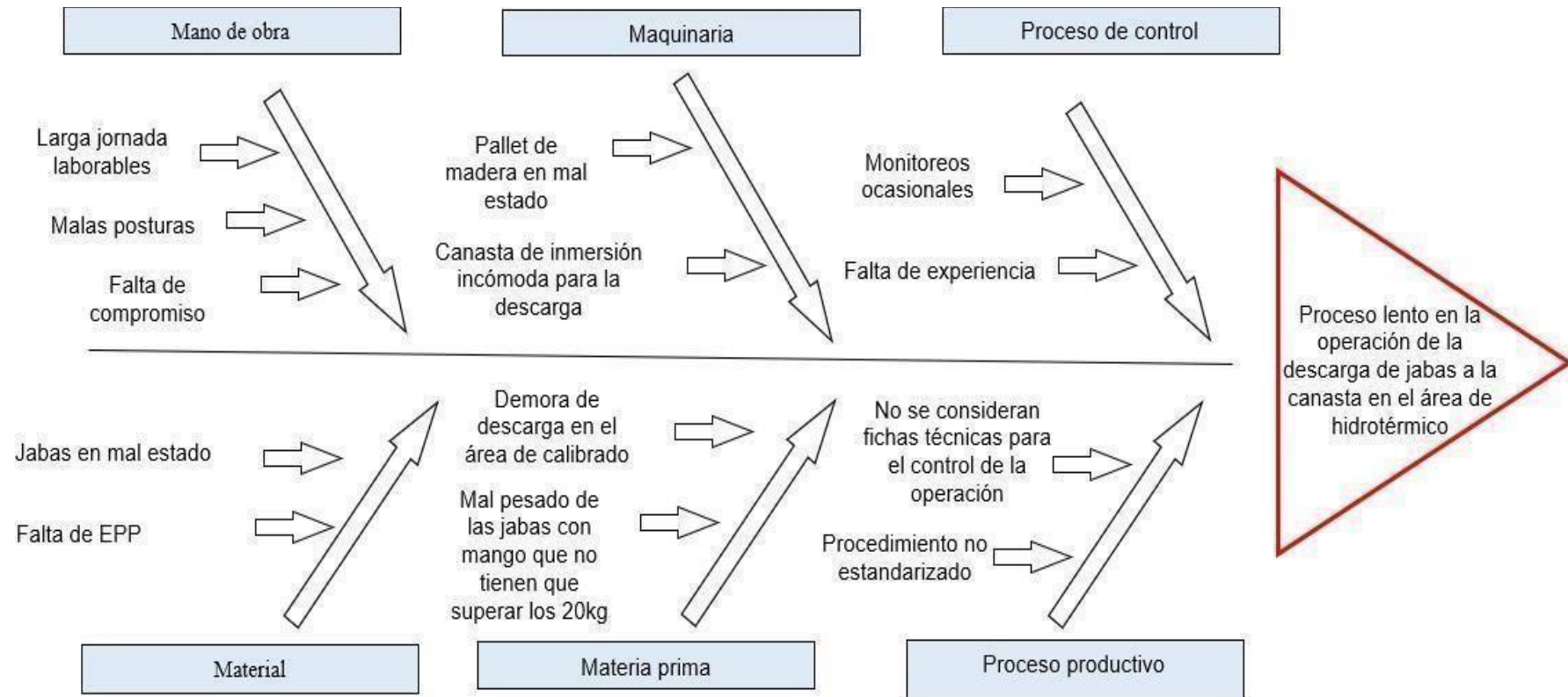
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°02: Matriz de consistencia

Propuesta de un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de la empresa Spten Trade S.A Paita 2022								
	PREGUNTAS	HIPOTESIS	OBJETIVOS	INDICADORES	METODOLOGIA TIPO	POBLACION	MUESTRA	MUESTREO
GENERAL	¿Cómo proponer un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de la empresa Spten Trade S.A Paita 2022.?	NO TIENE	Proponer un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de la empresa Spten Trade S.A Paita 2022		Aplicada - cuantitativa	Procesos de la zona de "hidrotérmico"	No aplica	No aplica
	¿Cuáles son las condiciones actuales que se realizan en la operación con la canasta en el área de hidrotérmico?		Determinar las condiciones actuales de operación con la canasta en el área de hidrotérmico	Minutos del llenado de jabas Largo, ancho y altura Número de jabas albergadas/ canastas Peso de la carga manipulada por el operario Tipo de pintura	Alcance -Transeccional	Operarios	Operarios-Agosto	Operarios-Agosto
ESPECIFICO	¿Qué alternativa de diseño puede acoplarse a la canasta en el área de hidrotérmico?,		Mantener la alternativa de diseño que pueda acoplarse a la canasta en el área de hidrotérmico	Diseño de la herramienta-Tipo de material	Diseño	Dimensiones	No aplica	No aplica
	¿Cuáles serían los costos necesarios para implementar la propuesta de un diseño para mejorar la producción?		Determinar los costos necesarios para implementar la propuesta de un diseño para mejorar la producción	Costo de fabricación	No experimental/transversal	producción diaria	No aplica	No aplica

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°03: Diagrama de Ishikawa de la operación observada



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°04: Análisis de Diagrama de Ishikawa de la operación observada

Factores	Causa	Impacto	Solución
	Primaria		
Mano de obra	Larga jornada laborables	Defectos y mermas en producción reduciendo la productividad	Programa de Capacitación y Motivación
	Malas posturas		Respetar la norma básica 375.2028
	Falta de compromiso		Programa de Capacitación y Motivación
Maquinaria	Pallet de madera en mal estado	Incidentes en todo momento	Programa de Cotización de Proveedores.
	Canasta de inmersión incómoda para la descarga		Programa de Cotización de Proveedores.
Proceso de control	Monitoreos ocasionales	Pago de horas extras por un trabajo muy lento	Ficha de la toma de tiempos
	Falta de experiencia		Capacitación
Material	Jabas en mal estado	Accidente en cualquier momento	Programa de Cotización de Proveedores.
	Falta de EPP		Respetar la ley 29783
Materia prima	Demora de descarga en el área de calibrado	Tiempo improductivo del trabajador	Programa de Capacitación técnica y entrenamiento.
	Mal pesado de las jabas con mango que no tienen que superar los 20kg		Plan de Mantenimiento Preventivo de Máquinas y Equipos.
Proceso productivo	No se consideran fichas técnicas para el control de la operación	Proceso no estandarizado	Ficha de la toma de tiempos
	Procedimiento no estandarizado		herramienta que automatiza la Gestión de Procesos BPM

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°05: Plan de capacitación de análisis del diagrama de Ishikawa de la operación observada

Programa de capacitación						
Factor	Causas	Impacto	Solución			
			Actividades	Donde	Quien	Recursos
Mano de obra	Largas jornadas laborables	Defectos y mermas en producción reduciendo la productividad	1. Reunión con gerente general y el sub gerente	Empresa	Jefe de la empresa	Tiempo
	Malas posturas					
	Falta de compromiso					
Proceso de control	Monitoreos ocasionales	Pago de horas extras por un trabo muy lento	2. Reuniones con el encargado del área	Empresa	Jefe del área	Tiempo
	Falta de experiencia					
Proceso Productivo	No se consideran fichas técnicas para el control de la operación	Proceso no estandarizado	3. Establecer capacitaciones	Empresa	Jefe del área	Tiempo
	Procedimiento no nivelado					
Maquinaria	Pallet de madera en mal estado	Incidentes en todo momento	4. Conversatorio de fraternidad	Empresa	Jefe de empresa	Tiempo
	Canasta de inmersión incómoda para la descarga					
Material	Jabas en mal estado	Accidente en cualquier momento	5. Un día de descanso a cada trabajador por semana	Casa	Trabajador	Monetario
	Falta de EPP					
Materia prima	Demora de descarga en el área de calibrado	Tiempo improductivo del trabajador	6. Supervisar su puesto de trabajo	Empresa	Jefe del área	Tiempo
	Mal pesado de las jabs con mango que no tienen que superar los 20kg					

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 06: Resolución Ministerial



Plataforma digital única del Estado Peruano

[Inicio](#) > [El Estado](#) > [MTPE](#) > [Normas y documentos legales](#) > Resolución Ministerial N.° 375-2008-TR

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Resolución Ministerial N.° 375-2008-TR

28 de noviembre de 2008

Aprobar la "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico", en mérito a los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución ministerial, que en anexo forma parte de la misma.

Documentos

 <p>RM 375-2008-TR PDF 738.9 KB</p> <p> Descargar</p>	 <p>Anexo 1-Norma Básica de Ergonomía... PDF 176.7 KB</p> <p> Descargar</p>
--	--

Fuente: Plataforma digital del estado peruano

Anexo 07: Norma básica de ergonomía y procedimiento de evaluación de manipulación de carga

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

4. No debe exigirse o permitirse el transporte de carga manual, para un trabajador cuyo peso es susceptible de comprometer su salud o su seguridad. En este supuesto, conviene adoptar la recomendación NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health):

Situación	Peso máximo	% de población protegida
En general	25 Kg.	85%
Mayor protección	15 Kg.	95%
Trabajadores entrenados y/o situaciones aisladas	40 kg.	No disponible

5. Cuando las mujeres y los trabajadores adolescentes sean designados para la manipulación manual de carga, el peso máximo de carga debe ser claramente inferior a la permitida para los hombres, tomando como referencia la siguiente tabla:

Situación	Peso máximo	% de población protegida
En general	15 Kg.	85%
Mayor protección	9 Kg.	95%
Trabajadores entrenados y/o situaciones	24 kg.	No disponible

Fuente: Pagina del Ministerio

Anexo 08: Ficha de estudio de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE																		
Departamento: Hidrotérmico		Estudio de método numer: 01																
Operación: Descarga de jabas de mango hacia la canasta													Hoja Num: 01					
													Término:					
Unidades: Unidades por jaba													Comienzo: 00:00.00					
													Tiempotrans: 12:82:93					
Herramientas: Pallet, jaba, canasta													Operario: S/N					
													Ficha núm: 01					
Producto/pieza: Canasta				Núm: 1												Observado por: Luis Hidalgo Castillo		
Plano num:				Material: Jabas												Fecha: 17/08/2022		
Calidad:																Comprobado: Luis Hidalgo Castillo		
NOTA: Día 1 de la toma de tiempos																		
Elem. Núm.	Descripción del elemento	Tiempo observado										Total T.C.	Prom. T.O.	valoración V.	T.basico T.B			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Operación de la descarga de jabas	1.72	1.5	1.7	1.8	2.1	1.8	1.5	2.0	2.0	3.3	19.82	1.98	100	2.0			
2	Operación de la descarga de jabas	1.9	2.2	1.4	1.6	1.6	1.6	1.8	1.6	1.6	1.3	17.20	1.72	100	1.7			
3	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.8	2.2	1.	2.1	1.9	1.9	2.1	1.7	2.1	19.67	1.97	100	2.0			
4	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.7	1.	2.	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	16.37	1.64	100	1.6			
5	Operación de la descarga de jabas	1.9	2.2	1.5	1.6	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8	1.5	17.93	1.79	100	1.8			
6	Operación de la descarga de jabas	1.	1.9	2.2	1.6	1.4	2.8	2.9	2.7	2.5	1.8	21.96	2.20	100	2.2			
7	Operación de la descarga de jabas	1.9	2.2	1.8	2.6	2.	1.9	1.6	1.7	1.7	1.8	19.82	1.98	100	2.0			
8	Operación de la descarga de jabas	2.2	1.7	1.6	1.7	2.0	1.6	1.7	1.5	1.5	1.6	17.55	1.76	100	1.8			
9	Operación de la descarga de jabas	2.2	1.	1.6	1.9	1.8	2.	1.	1.8	1.7	1.5	18.40	1.84	100	1.8			
10	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.4	1.8	1.0	2.1	1.5	1.4	1.1	1.6	2.	16.26	1.63	100	1.6			
11	Operación de la descarga de jabas	1.7	2.3	1.6	1.8	2.0	1.8	1.	1.4	1.5	1.7	18.05	1.81	100	1.8			
12	Operación de la descarga de jabas	2.3	2.0	1.7	2.2	2.0	2.	1.9	1.9	2.1	1.7	20.48	2.05	100	2.0			
13	Operación de la descarga de jabas	2.0	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7	2.0	1.8	1.9	1.9	18.55	1.86	100	1.9			
14	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.5	1.7	1.4	1.6	1.7	1.5	2.0	2.1	1.3	16.85	1.69	100	1.7			
15	Operación de la descarga de jabas	2.4	1.6	2.5	1.8	1.6	1.	3.1	2.0	1.0	1.2	19.31	1.93	100	1.9			
16	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.3	2.0	1.4	1.5	1.5	1.7	1.7	1.6	1.8	16.51	1.65	100	1.7			
17	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.3	1.0	2.0	1.	1.5	1.7	1.7	1.5	1.4	15.84	1.58	100	1.6			
18	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.	1.6	1.4	1.3	1.	1.5	1.5	1.	1.9	16.38	1.64	100	1.6			
19	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.1	1.1	1.2	1.3	1.	1.4	1.4	1.5	1.1	13.55	1.36	100	1.4			
20	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.2	1.8	1.6	1.7	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	14.5	1.46	100	1.5			
21	Operación de la descarga de jabas	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.3	1.3	1.	1.4	1.4	13.0	1.31	100	1.3			
22	Operación de la descarga de jabas	1.2	1.5	1.1	1.3	1.	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	14.2	1.42	100	1.4			

23	Operación de la descarga de jabs	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.54	2.03	2.78	1.75	1.28	16.53	1.65	100%	1.7
24	Operación de la descarga de jabs	1.62	1.5	1.4	1.4	1.5	1.33	1.46	1.62	1.66	2.35	16.04	1.60	100%	1.6
25	Operación de la descarga de jabs	1.27	1.	2.0	1.0	1.6	1.4	1.34	1.33	1.35	1.67	14.66	1.47	100%	1.5
26	Operación de la descarga de jabs	1.48	1.6	1.6	1.6	2.1	1.56	1.93	1.27	1.66	1.47	16.48	1.65	100%	1.6
27	Operación de la descarga de jabs	1.26	1.6	1.4	1.7	1.9	1.67	1.36	1.72	2.03	1.86	16.71	1.67	100%	1.7
28	Operación de la descarga de jabs	1.67	1.5	1.6	1.5	1.7	1.75	1.68	1.89	1.78	1.86	17.08	1.71	100%	1.7
29	Operación de la descarga de jabs	1.3	1.1	1.8	2.2	1.7	1.83	1.61	1.52	1.52	1.49	16.28	1.63	100%	1.6
30	Operación de la descarga de jabs	1.7	1.6	1.5	1.8	1.8	1.78	1.73	1.85	1.84	1.96	17.79	1.78	100%	1.8
31	Operación de la descarga de jabs	1.59	1.7	1.8	2.0	1.5	1.68	1.91	1.8	1.54	1.89	17.53	1.75	100%	1.8
32	Operación de la descarga de jabs	1.62	1.6	1.5	1.6	1.6	1.87	1.75	1.67	1.67	1.65	16.7	1.67	100%	1.7
33	Operación de la descarga de jabs	1.66	1.6	1.8	1.6	1.6	1.71	1.9	1.52	1.7	1.87	17.15	1.72	100%	1.7
34	Operación de la descarga de jabs	1.56	1.6	1.6	1.7	1.5	1.95	1.56	2.24	1.74	1.65	17.3	1.73	100%	1.7
35	Operación de la descarga de jabs	1.74	1.7	1.	1.7	1.8	1.85	1.85	1.93	2.03	1.68	18	1.80	100%	1.8
36	Operación de la descarga de jabs	1.76	1.8	1.8	1.4	1.8	1.73	2.06	1.31	1.39	1.6	16.81	1.68	100%	1.7
37	Operación de la descarga de jabs	1.47	2.	2.0	1.6	1.7	1.81	2.1	1.6	1.5	1.68	17.64	1.76	100%	1.8
38	Operación de la descarga de jabs	1.77	1.9	1.	1.6	1.7	1.56	1.82	1.6	1.74	1.82	17.31	1.73	100%	1.7
39	Operación de la descarga de jabs	1.84	1.5	1.	1.6	1.1	1.62	1.4	1.78	1.4	1.89	15.63	1.56	100%	1.6
40	Operación de la descarga de jabs	1.21	1.4	1.8	1.6	2.2	1.94	1.85	1.56	1.85	1.45	17.03	1.70	100%	1.7
41	Operación de la descarga de jabs	1.35	1.4	1.8	1.9	1.8	1.45	1.75	1.8	1.74	1.84	17.06	1.71	100%	1.7
42	Operación de la descarga de jabs	1.78	1.8	1.7	1.4	2.1	1.51	1.58	1.41	1.57	1.8	16.89	1.69	100%	1.7
43	Operación de la descarga de jabs	1.38	1.	1.4	1.9	1.	1.6	1.68	1.7	1.49	1.96	16.56	1.66	100%	1.7
44	Operación de la descarga de jabs	1.74	1.6	1.8	1.7	1.7	1.96	2.29	1.77	1.89	1.78	18.43	1.84	100%	1.8
45	Operación de la descarga de jabs	1.38	1.6	1.6	0.8	1.	1.86	1.78	1.58	1.75	1.48	15.79	1.58	100%	1.6
TOTAL EN SEGUNDOS												769.76			

Fuente: Elaboración propia

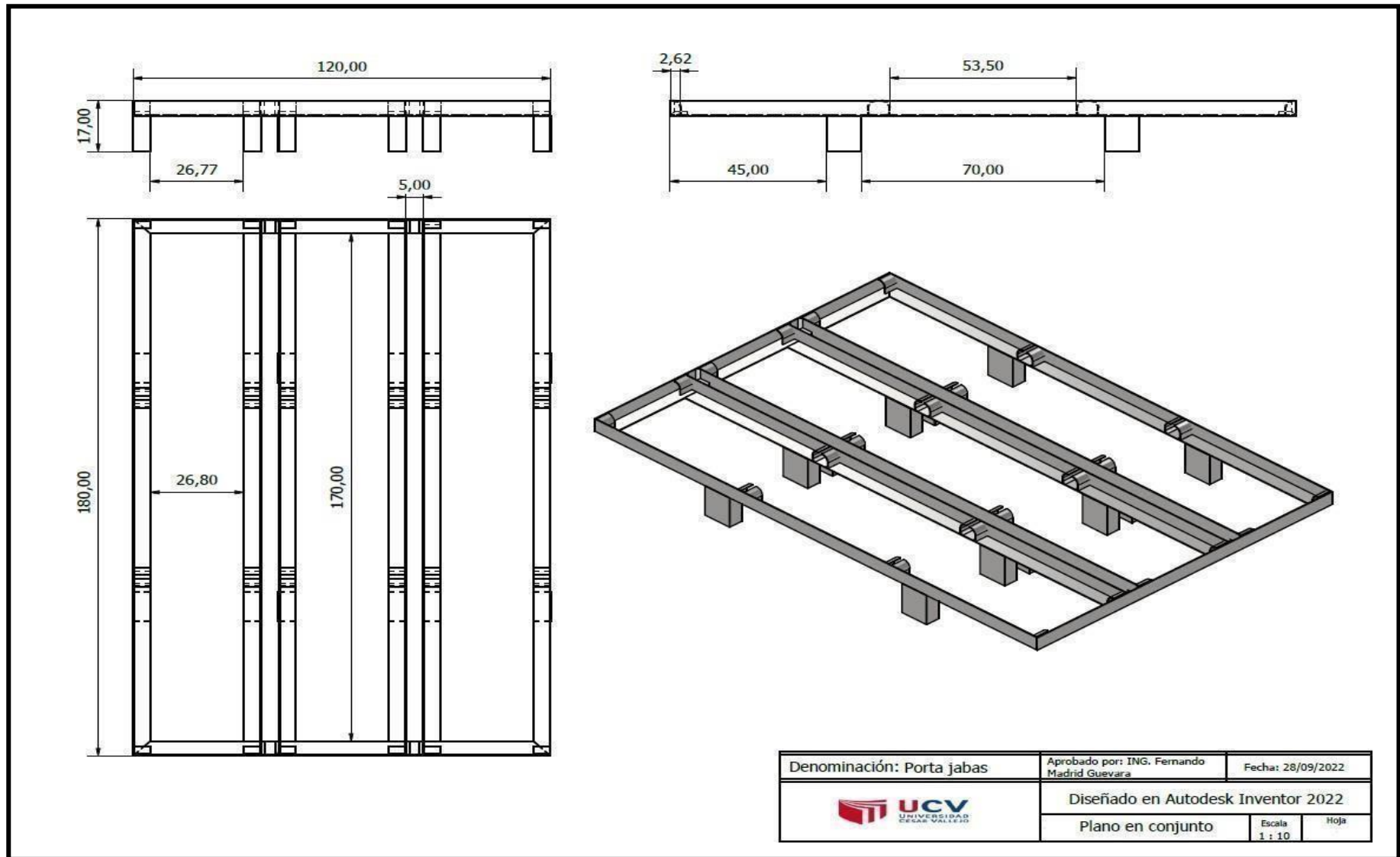
Anexo 09: Ficha de estudio de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE															
Departamento: Hdrotermico		Estudio de metodo numer: 02													
Operación: Descargadejabas de mango hacia la canasta													Hoja Num: 01		
Unidades: Unidades por jaba													Término:		
Herramientas: Pallet, jaba, canasta													Comienzo: 00:00.00		
Producto/pieza: Canasta													Tiempo trans: 13:37:09		
Plano num.													Operario: S/N		
Calidad:													Ficha núm: 02		
Núm: 1													Observado por: Luis Hidalgo Castillo		
Material: Jabas													Fecha: 18/08/2022		
Comprobado: Luis Hidalgo Castillo															
NOTA: Se realizo en el segundo dia de inspección															
Elem. Núm.	Descripcion del elemento	Tiempo observado en segundos										Total	Prom.	valoración	T.basico
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.C.	T.O.	V.	T.B
	Operación de la descarga de jabas	1.81	1.5	1.	1.7	1.9	1.9	1.5	2.1	2.1	2.9	19.70	1.97	100	2.0
	Operación de la descarga de jabas	1.9	2.4	1.5	1.7	1.7	1.7	1.9	1.6	1.6	1.3	17.84	1.78	100	1.8
	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.8	1.8	1.9	2.1	1.8	1.8	2.2	1.6	2.2	19.30	1.93	100	1.9
	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.7	1.	2.	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	16.37	1.64	100	1.6
	Operación de la descarga de jabas	1.8	2.3	1.7	1.8	1.7	1.6	1.7	1.9	1.7	1.6	18.13	1.81	100	1.8
	Operación de la descarga de jabas	1.	1.8	2.9	1.7	1.7	1.4	2.1	1.4	2.4	1.9	19.59	1.96	100	2.0
	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.9	1.7	1.7	1.9	2.0	1.7	1.8	1.4	2.0	18.46	1.85	100	1.8
	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.9	1.5	1.6	1.7	17.62	1.76	100	1.8
	Operación de la descarga de jabas	1.9	1.7	1.7	1.9	1.9	2.1	1.6	1.7	1.8	1.6	18.45	1.85	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.4	1.9	1.8	2.2	1.7	1.8	1.9	1.7	2.1	18.68	1.87	100	1.9
1	Operación de la descarga de jabas	1.8	2.7	1.8	1.4	1.4	1.9	1.7	1.5	1.6	1.8	18.07	1.81	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.8	1.7	1.9	1.9	1.4	1.8	1.6	1.8	1.7	17.59	1.76	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.6	1.7	1.8	1.8	1.6	1.1	1.9	1.8	1.8	17.40	1.74	100	1.7
1	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.5	1.8	1.5	1.8	1.7	1.9	1.9	1.7	1.9	17.98	1.80	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.8	2.6	1.4	1.6	1.8	2.8	1.9	1.7	1.3	18.95	1.90	100	1.9
1	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.7	2.1	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.4	17.99	1.80	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.8	1.6	1.9	1.2	1.6	1.8	1.7	1.4	1.8	17.05	1.71	100	1.7
1	Operación de la descarga de jabas	1.8	2.0	1.8	1.8	1.9	1.8	1.5	1.7	1.5	1.9	18.31	1.83	100	1.8
1	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.8	1.8	1.3	1.8	1.6	1.8	1.8	1.4	1.5	16.97	1.70	100	1.7
2	Operación de la descarga de jabas	1.9	1.3	1.9	1.9	1.6	1.7	1.5	1.4	1.9	1.9	17.4	1.75	100	1.7
2	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.8	1.3	1.6	1.5	1.9	1.6	1.8	1.5	1.8	16.7	1.68	100	1.7
2	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.6	1.3	1.8	1.7	1.5	1.6	1.9	1.5	2.0	16.8	1.68	100	1.7

2	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.3	1.8	1.7	1.6	1.8	1.9	1.5	1.6	1.9	17.2	1.73	100%	1.7
2	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.4	1.6	1.1	1.6	1.6	1.8	1.9	1.8	1.6	16.3	1.63	100%	1.6
2	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.7	1.5	1.9	17.6	1.77	100%	1.8
2	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.8	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.8	1.9	18.	1.82	100%	1.8
2	Operación de la descarga de jabas	1.3	1.7	1.8	1.5	1.9	1.9	1.7	1.9	2.0	2.1	18.2	1.83	100%	1.8
2	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.5	1.5	1.6	1.8	1.7	1.7	1.8	1.6	1.9	17.5	1.76	100%	1.8
2	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.6	1.7	2.6	1.6	1.5	1.7	1.8	1.7	1.9	18.0	1.80	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.8	1.8	1.9	1.5	1.6	1.6	1.9	1.7	1.9	17.9	1.80	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.6	1.9	2.0	1.6	1.9	1.6	1.9	1.6	2.0	18.	1.84	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.7	1.9	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.6	1.8	1.9	19.3	1.94	100%	1.9
3	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.7	1.5	1.8	1.7	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	17.8	1.78	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.5	1.8	1.5	1.7	17.7	1.77	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.9	1.5	1.8	1.8	1.6	1.8	1.6	1.8	1.9	18.0	1.80	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.2	1.6	1.3	1.5	2.0	16.9	1.70	100%	1.7
3	Operación de la descarga de jabas	1.3	2.0	2.1	1.6	1.8	1.9	1.5	1.8	1.9	1.8	18.2	1.83	100%	1.8
3	Operación de la descarga de jabas	1.5	1.8	1.2	1.9	1.7	1.6	1.8	1.7	1.8	1.9	17.3	1.74	100%	1.7
3	Operación de la descarga de jabas	1.9	1.6	1.3	1.7	1.9	1.2	1.6	1.8	1.5	1.9	16.9	1.70	100%	1.7
4	Operación de la descarga de jabas	1.3	1.8	1.2	1.9	1.8	1.3	1.8	1.8	1.6	1.9	16.9	1.69	100%	1.7
4	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.7	1.5	1.6	1.7	1.4	1.7	1.8	1.2	1.8	16.3	1.64	100%	1.6
4	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.9	1.9	1.8	1.2	1.6	1.6	1.6	1.9	2.0	17.8	1.79	100%	1.8
4	Operación de la descarga de jabas	1.6	1.8	1.8	1.4	1.8	1.5	1.6	1.9	1.9	1.9	17.7	1.78	100%	1.8
4	Operación de la descarga de jabas	1.8	1.7	1.6	1.8	1.7	1.9	1.7	1.8	1.9	1.9	18.3	1.84	100%	1.8
4	Operación de la descarga de jabas	1.4	1.8	1.7	0.8	1.9	1.4	1.8	1.9	2.0	2.1	17.	1.74	100%	1.7
TOTAL EN SEGUNDOS												802.41			

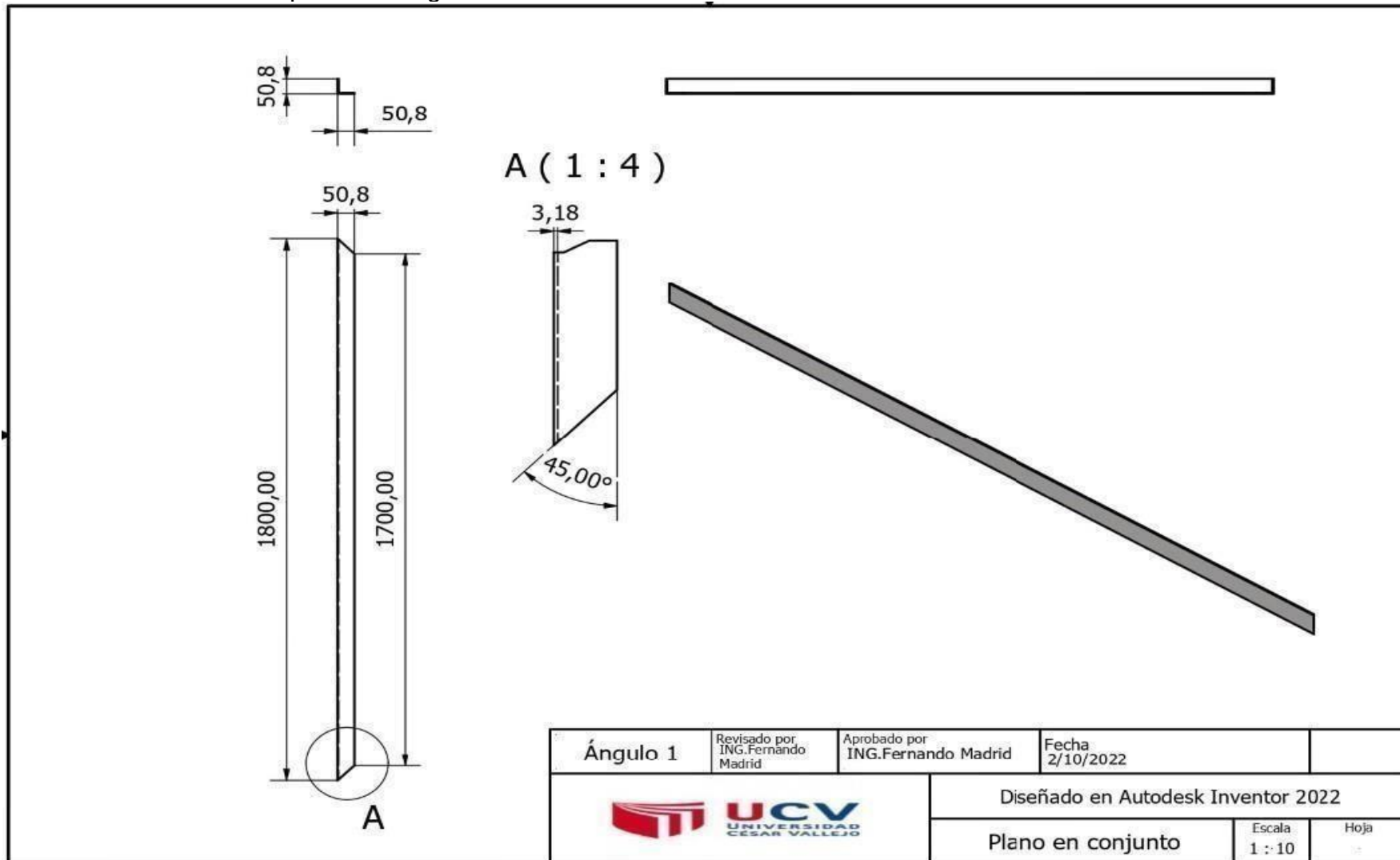
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 10: Vistas del plano del de la base



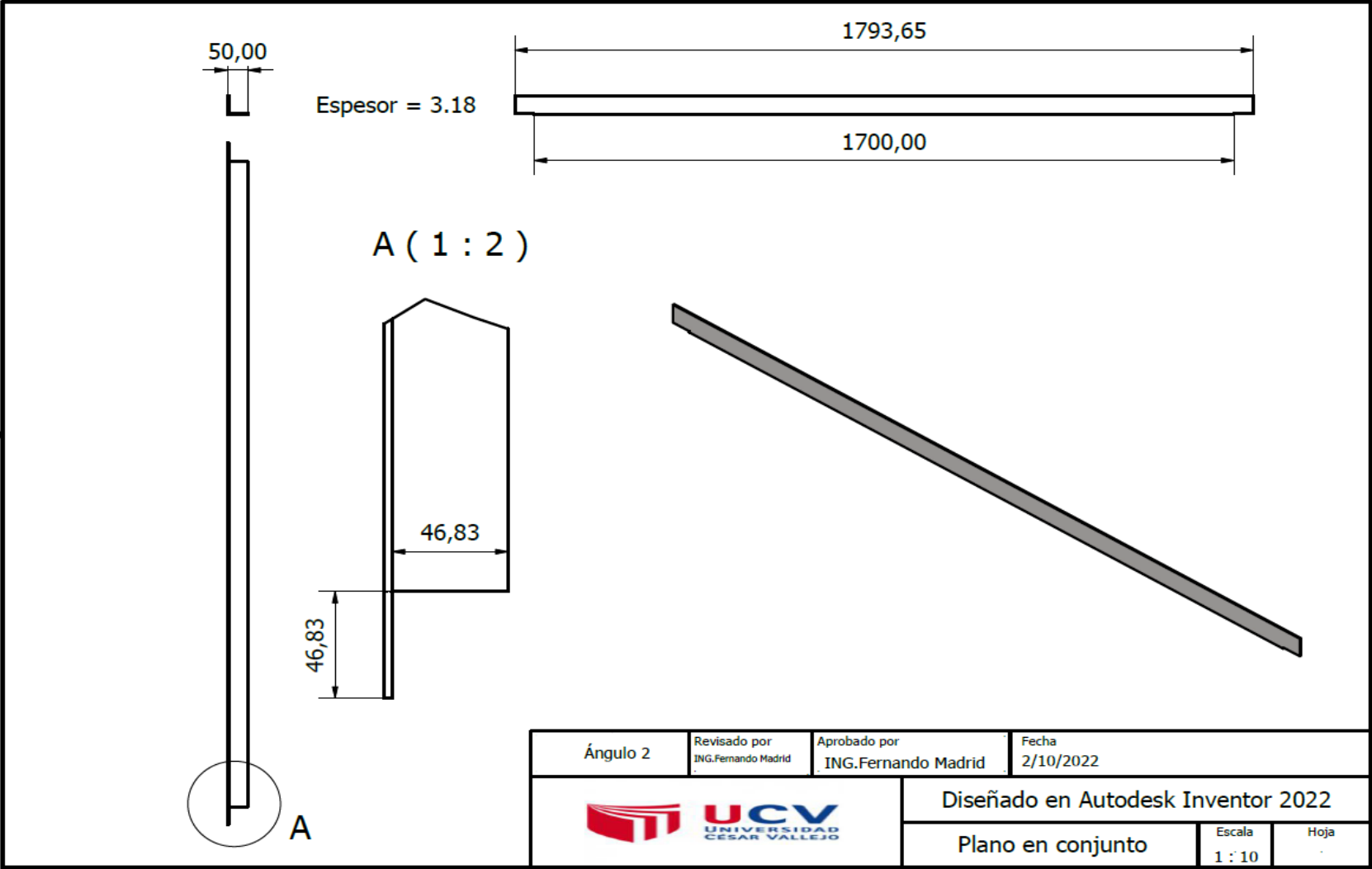
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 11: Vistas del plano del ángulo 1



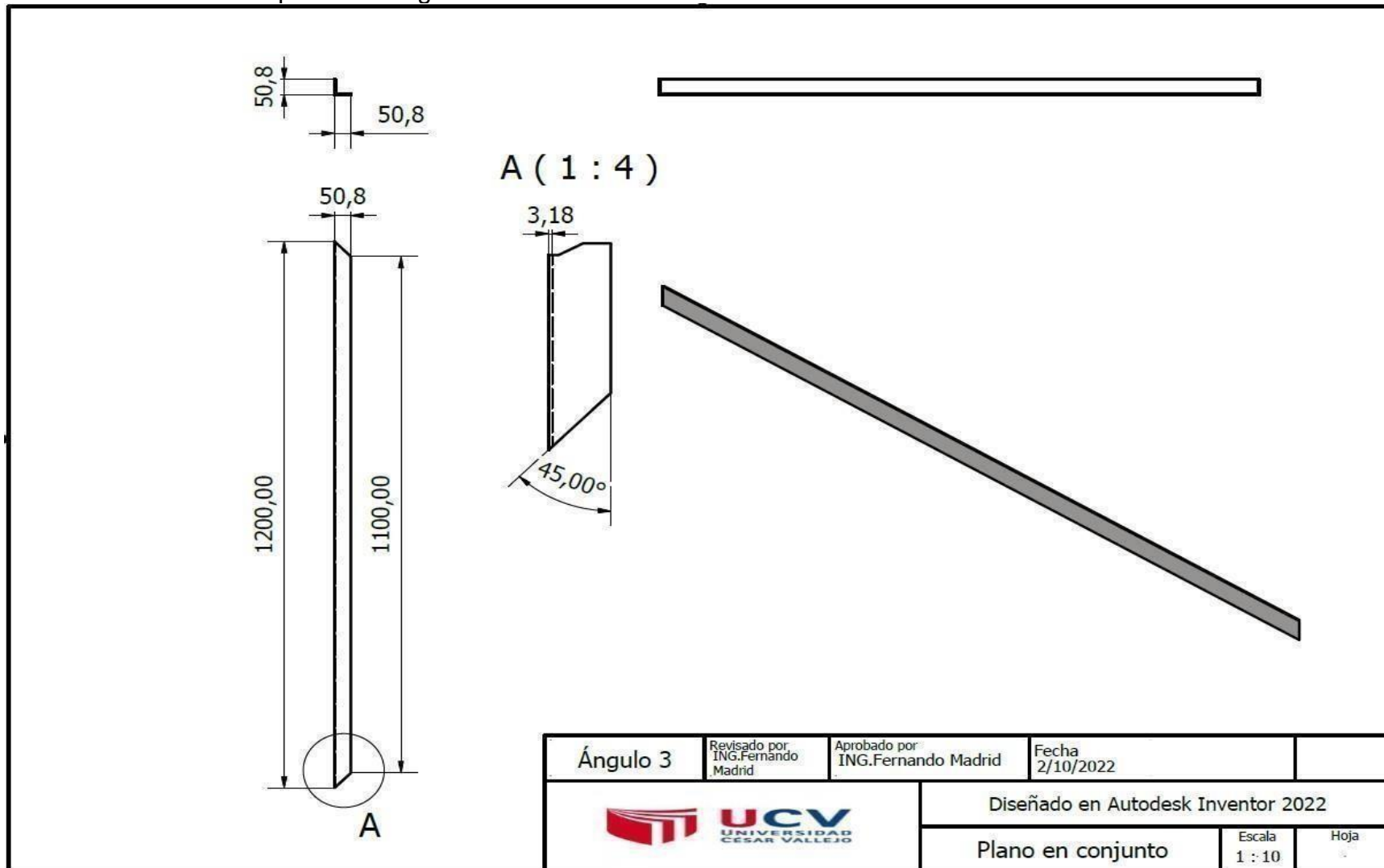
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 12: Vistas del plano del ángulo 2



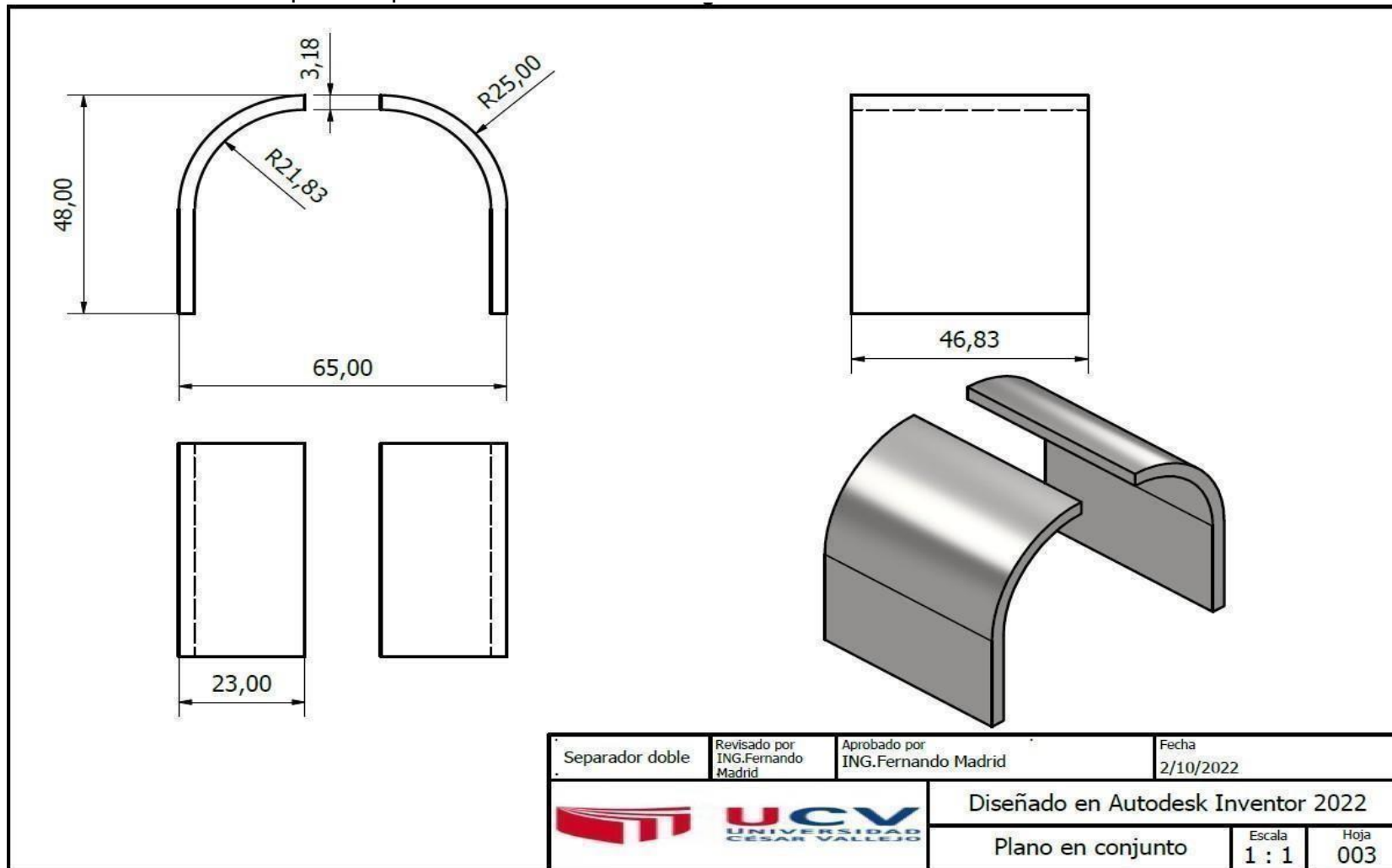
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 13: Vistas del plano del ángulo 3



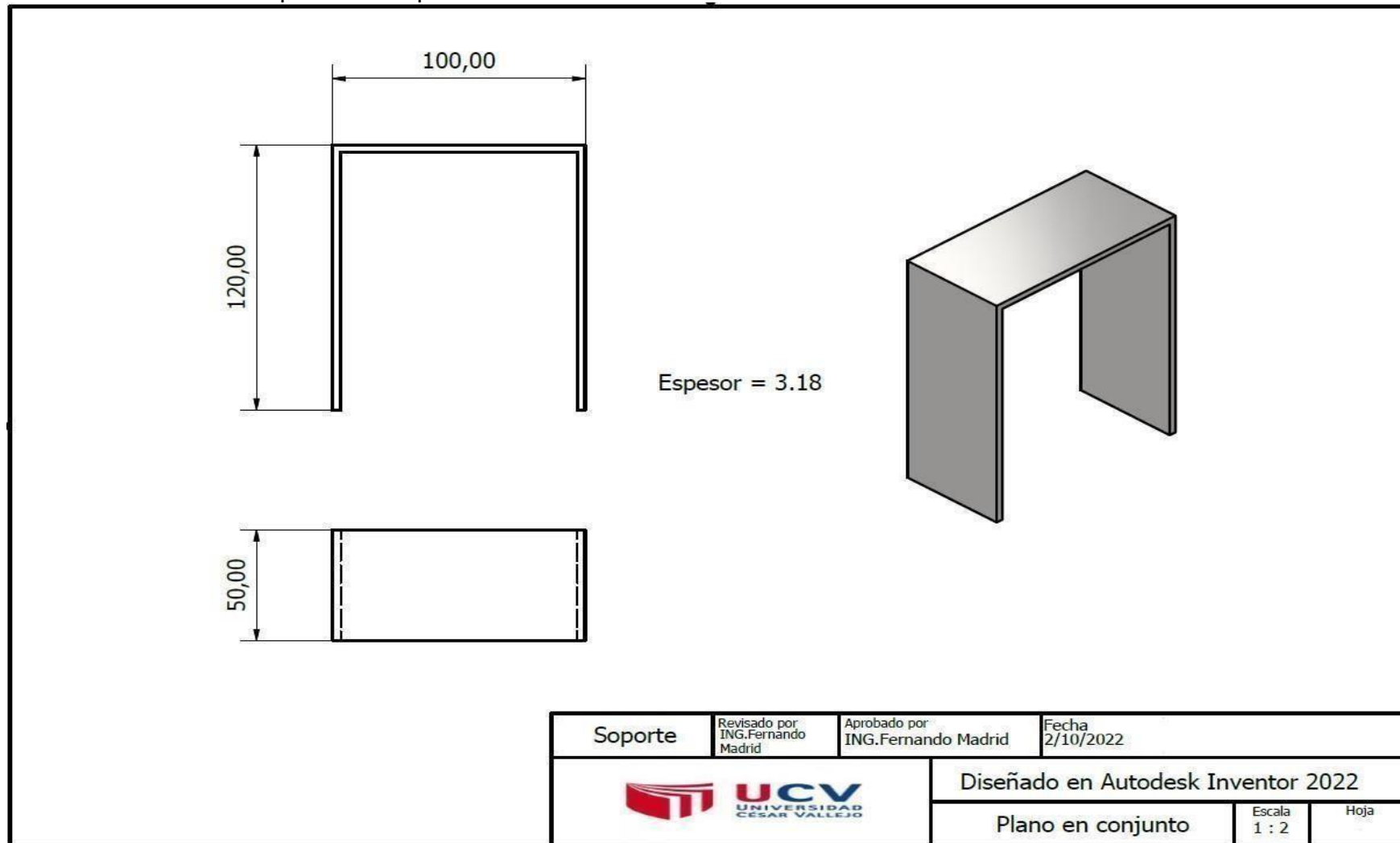
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 14: Vistas del plano separador doble



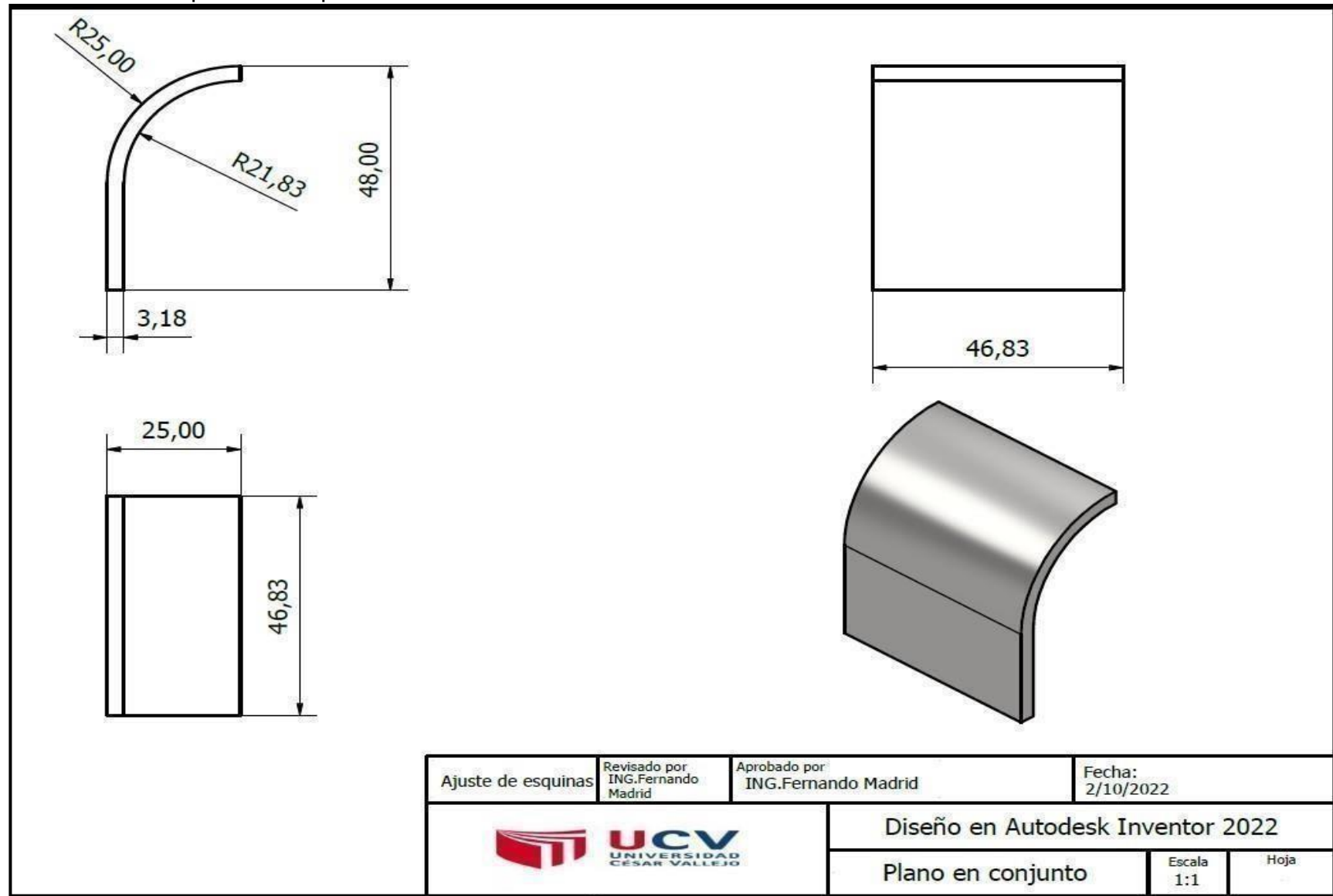
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 15: Vistas del plano del soporte



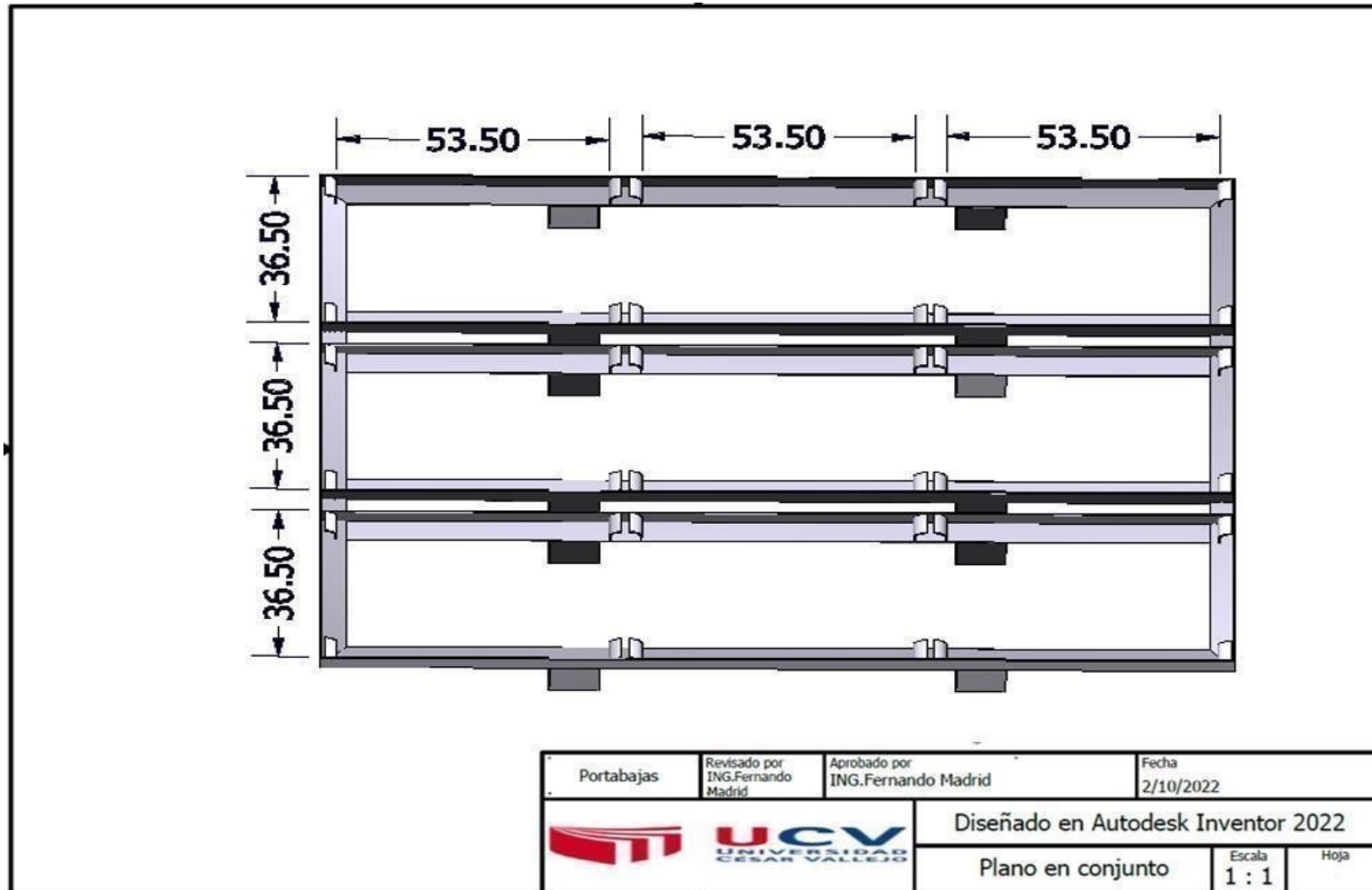
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 16: Soporte de esquinas



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°17: Se comprobó que las medidas de las jabas son aptas para la base



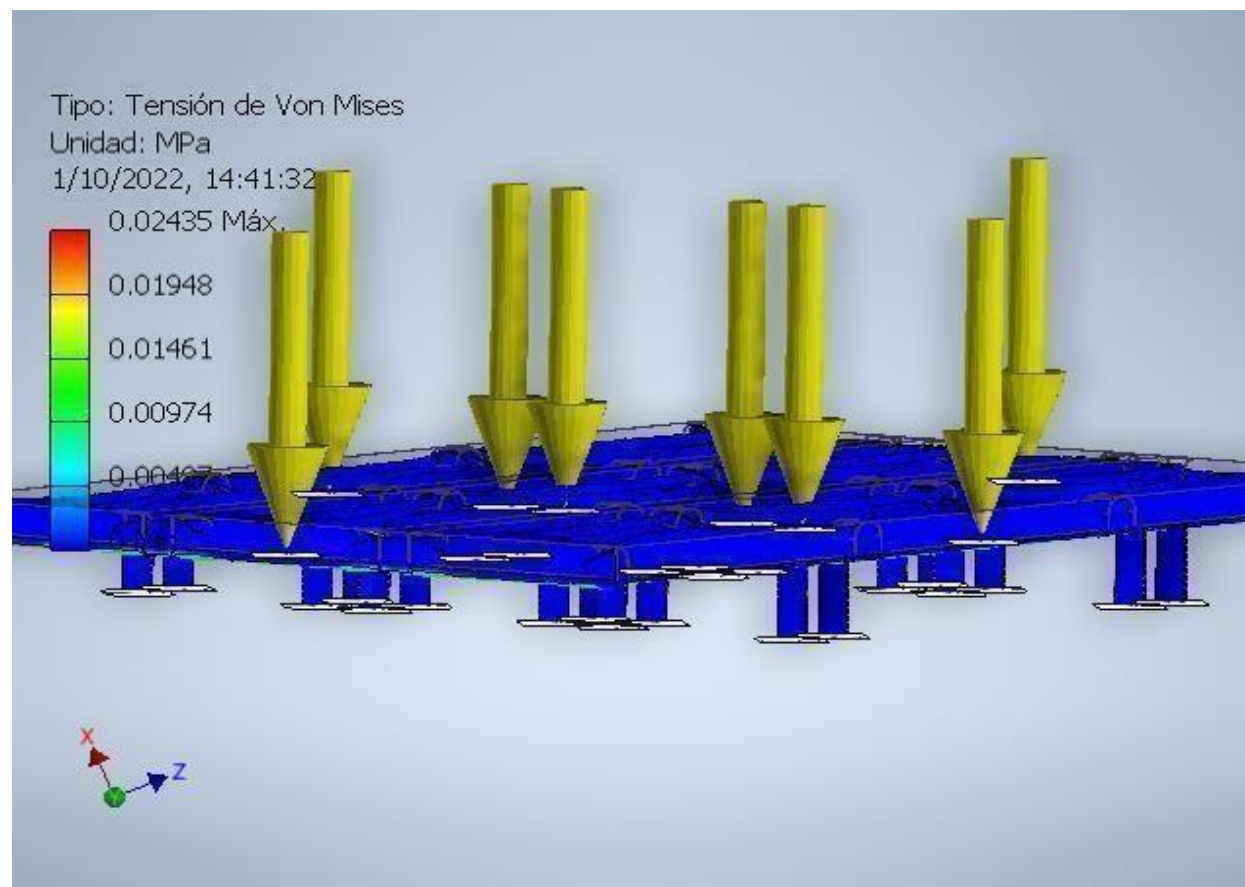
Fuente: Elaboración propia

Análisis de las condiciones de esfuerzo con el software 3D Autodesk Inventor Professional 2022, de la base de carga de jabs:

Resultados de la herramienta:

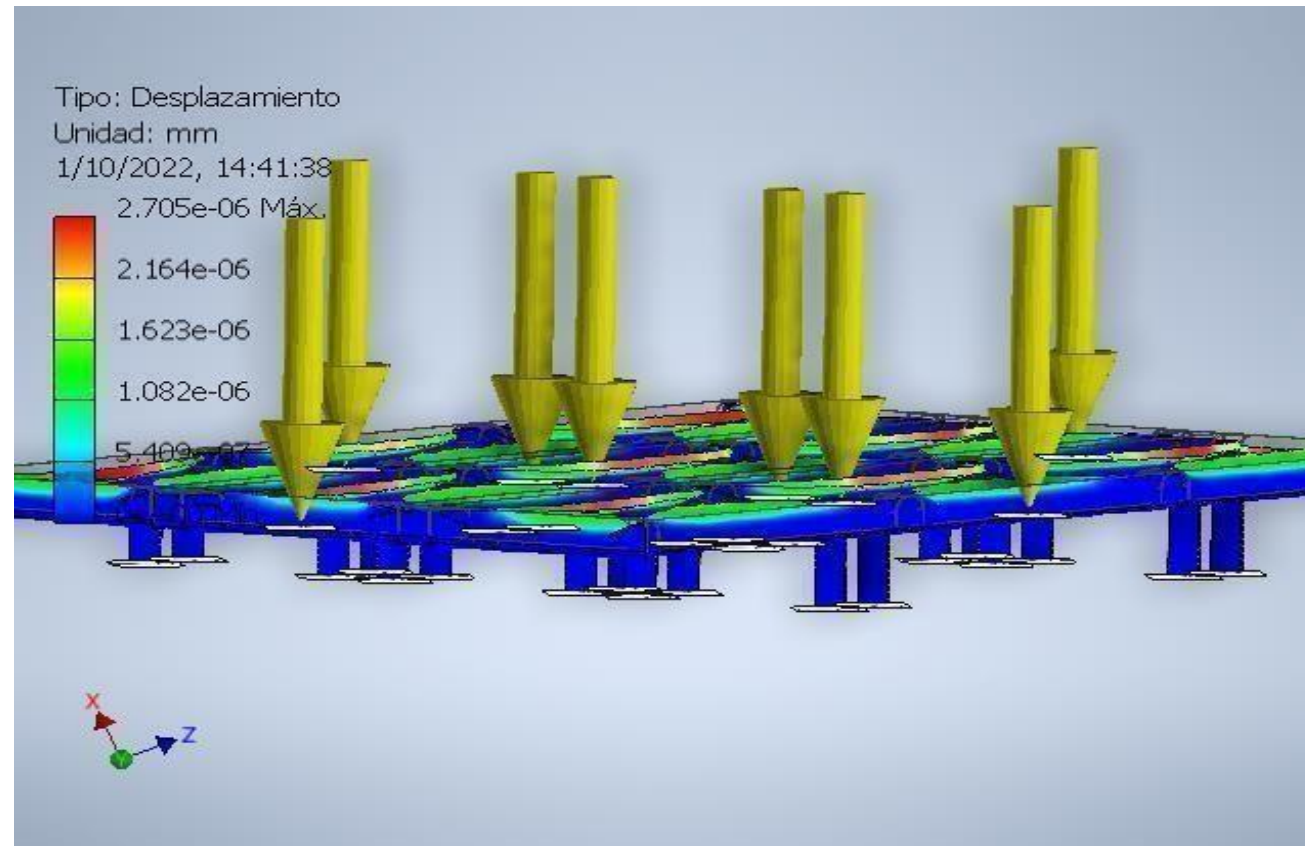
Nombre	Mínimo	Máximo
Masa	39.3086 kg	
Tensión de Von Mises	0 MPa	0.0243521 MPa
Desplazamiento	0 mm	0.0000027046 mm
Coefficiente de seguridad	1.72842 su	15 su

Anexo N° 18: Tensión de Von Mises:



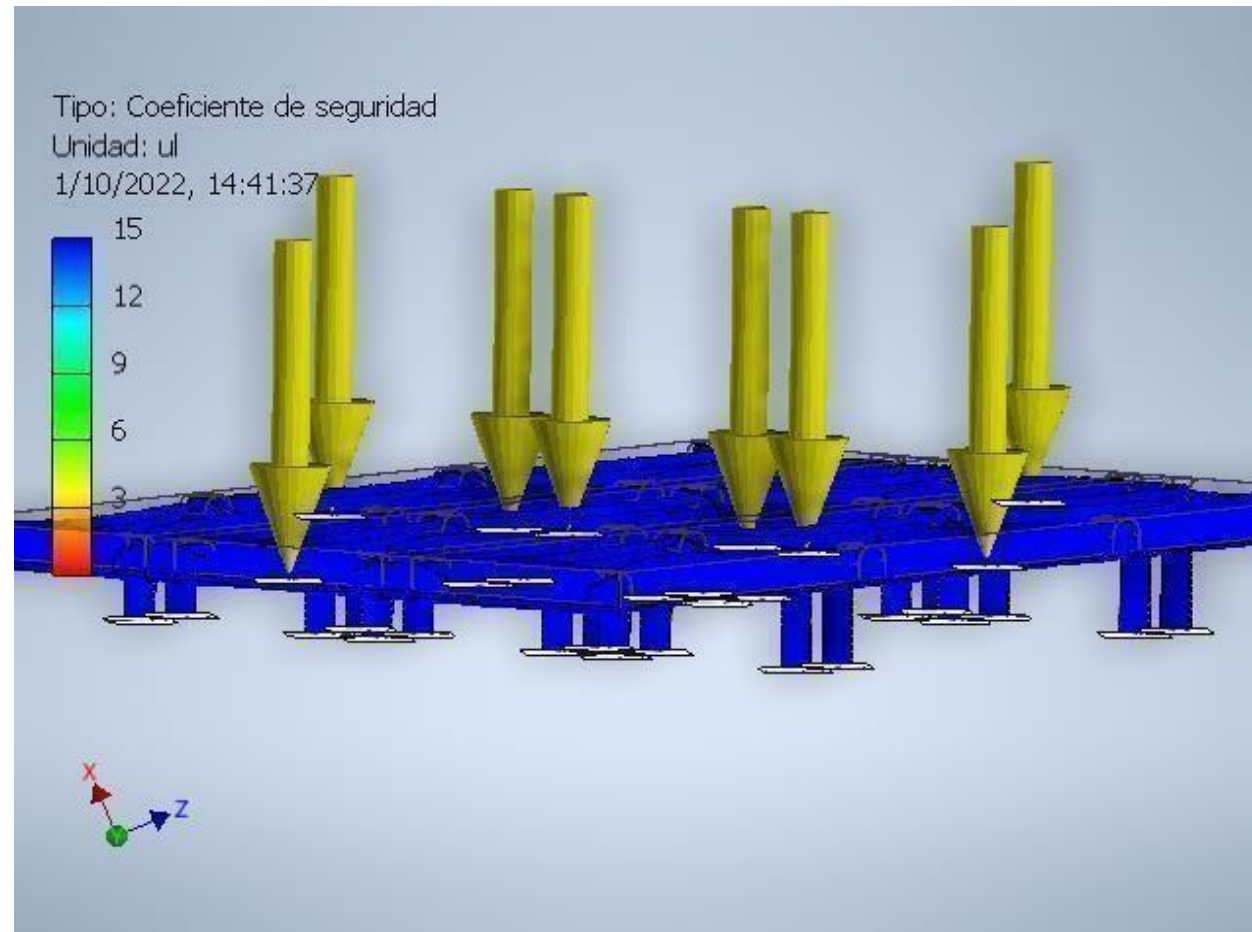
Fuente: Elaboración propia en Autodesk Inventor Professional 2022

Anexo N° 19: Desplazamiento



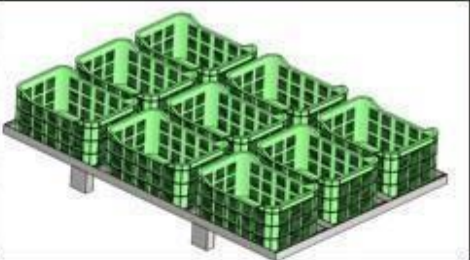
Fuente: Elaboracion propia en Autodesk Inventor Professional 2022

Anexo N° 20: Coeficiente de seguridad



Fuente: Elaboración propia en Autodesk Inventor Professional 2022

Anexo N°21: Instrucciones de manejo de la herramienta

		PORTAJABAS
AUTORES: Carreño Marchena, Marlon Gabriel y Hidalgo Castillo, Luis Alexander		
INTRUCCIONES DEL MANEJO DE LA HERRAMIENTA	1. Verificar que el portajabas se encuentre en óptimas condiciones para su manipulación.	
	2. Manipular la herramienta con una stoka o transpaleta Manual con la capacidad de 2500 kg.	
	3. Su peso máximo es de 955 Kg.	
	4. Su uso solo es para jabas cosecheras.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 22: Carta de presentación de juicio de experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Ing. Fernando Madrid Guevara

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Piura, promoción 2022, le requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

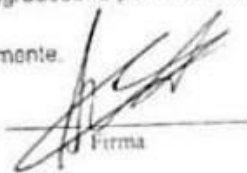
El título de nuestro proyecto de investigación es: **Propuesta de un diseño de una base de carga de jabs para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de mango en la empresa Sptem Trade S.A Paita 2022** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Luis Alexander Hidalgo Castillo

DNI 73214930



Firma

Marlon Gabriel Carreño Marchena

DNI: 72453104

Anexo N° 23: Validación de contenido del cuestionario sobre las variables



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Ficha de control de peso (Anexo 01)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 2: Observación experimental	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Ficha estudio de tiempos (Anexo 03)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Ficha técnica de pintura (Anexo 04)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 4: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Ficha técnica de las características de la herramienta (Anexo 05)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 5: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Ficha técnica del material a utilizar (Anexo 06)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 6: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Ficha técnica del diseño de la base de carga de las jabas mediante un software AutoCAD Inventor (Anexo 06)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 7: Administración	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Ficha de presupuesto (07)	x		x		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **Dr. Madrid Guevara Fernando**

DNI: ...02858742.....

Especialidad del validador:Ingeniería Mecatrónica.....

- 1 **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

20 de Junio del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
8	DIMENSIÓN 8: Análisis documental	Si	No	Si	No	Si	No	
	Número de jabas albergadas/Canasta (anexo08)	x		x		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **Dr. Madrid Guevara Fernando**

DNI: ...02858742.....

Especialidad del validador:Ingeniería Mecatrónica.....

- 1 **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

20 de Junio del 2022

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 24: Carta de presentación de juicio de experto

CARTA DE PRESENTACION

Señor:

Dr. Carlos Ignacio Gallo Águila

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.


Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Piura, promoción 2022, Il requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título de nuestro proyecto de investigación es: **Propuesta de un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de mango en la empresa Sptem Trade S.A Paita 2022** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Firma
Luis Alexander Hidalgo Castillo
DNI 73214930


Firma
Matlon Gabriel Carreño Marchena
DNI: 72453104

Anexo N° 26: Carta de presentación de juicio de experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor:

Dr. Hugo Daniel García Juárez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería de la UCV, en la sede Piura, promoción 2022, Il requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título profesional de Ingeniería Industrial.

El título de nuestro proyecto de investigación es: **Propuesta de un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de mango en la empresa Sptem Trade S.A Paíta 2022** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente: 
Firma
Luis Alexander Hidalgo Castillo
DNI 73214930


Firma
Marlon Gabriel Carreño Marchena
DNI 72453104

Anexo N° 27: Validación de contenido del cuestionario sobre las variables



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Análisis documental							
1	Ficha de control de peso (Anexo 01)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 2: Observación experimental							
2	Ficha estudio de tiempos (Anexo 03)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 3: Análisis documental							
3	Ficha técnica de pintura (Anexo 04)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 4: Análisis documental							
4	Ficha técnica de las características de la herramienta (Anexo 05)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 5: Análisis documental							
5	Ficha técnica del material a utilizar (Anexo 06)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 6: Análisis documental							
6	Ficha técnica del diseño de la base de carga de las jabas mediante un software AutoCAD Inventor (Anexo 06)	x		x		X		
	DIMENSIÓN 7: Administración							
7	Ficha de presupuesto (07)	x		x		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Dr. Hugo Daniel García Juárez

DNI: 41947380

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial - Logística y Producción

•**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
•**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
•**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIF 110495

20 de junio del 2022

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Variable independiente: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
8	DIMENSIÓN 8: Análisis documental							
	Número de jabas albergadas/Canasta (anexo08)	x		x		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Dr. Hugo Daniel García Juárez

DNI: 41947380

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial - Logística y Producción

•**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
•**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
•**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIF 110495

20 de junio del 2022

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de un diseño de una base de carga de jabas para el acoplo a la canasta en el área hidrotérmico para incrementar la productividad en la exportación de mango en la empresa Spten Trade Paita 2022", cuyos autores son CARREÑO MARCHENA MARLON GRABIEL, HIDALGO CASTILLO LUIS ALEXANDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS TIMANA SANDY XIOMARA DNI: 46992589 ORCID: 0000-0001-8526-9321	Firmado electrónicamente por: SXRAMOST el 04-12- 2022 21:42:48

Código documento Trilce: TRI - 0454496