



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**



**DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE  
ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A  
BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES  
DE LA REGIÓN PUNO - 2023**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**JULIACA – PERÚ**

**2024**



**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

  
: \_\_\_\_\_  
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

**PRIMER MIEMBRO**

  
: \_\_\_\_\_  
Ing. WALTER JACINTO LIZARRAGA ARMAZA

**SEGUNDO MIEMBRO**

  
: \_\_\_\_\_  
Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

**ASESOR DE TESIS**

  
: \_\_\_\_\_  
M.Sc. MARIO ALEJANDRO RAMOS HERRERA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA – P18**



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 635-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 11 de julio del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU- 3169 presentado por el (la) Bachiller: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- \* **1er Miembro** : Ing. WALTER JACINTO LIZARRAGA ARMAZA
- \* **2do Miembro** : Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

**ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **MSc. MARIO ALEJANDRO RAMOS HERRERA**.

**ARTICULO TERCERO . - APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Miercoles 17 de julio del 2024
- \* **HORA** : 11:00 a.m.
- \* **LUGAR** : Aula 204 - EPIME

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.



*[Signature]*  
MILTRON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



cc.  
Archivos



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 285-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 09 de mayo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 3978 presentado por el señor (a) **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 289 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 002 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPIME** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Benjamin Chuquimamani Quinto** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 002 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **M.S.c. MARIO ALEJANDRO RAMOS HERRERA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANTONIO NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. **MILTHON QUISPE HUANCA**  
**DECANO**  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANTONIO NESTOR CÁCERES VELÁSQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. **Efraín Palmito Sosa**  
**DIRECTOR**  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 122-2023-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 27 de diciembre del 2023

**VISTO:** El expediente N° 2023-CU-18131, presentado por el señor (a) **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, el PROVEIDO - N° 315-2023-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 008 - 2023 del integrante del comité de investigación **EPIME** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**, ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Benjamin Chuquimamani Quinto** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 008-2023 **aprobando** la propuesta de investigación titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JHON ALFREDO HANCCO MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulado: **DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **M.S.c. MARIO ALEJANDRO RAMOS HERRERA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efram Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2023  
Interesado (a)



## DESIGNO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023

### INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://dspace.ups.edu.ec">dspace.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
3	<a href="https://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="https://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad de Valladolid Trabajo del estudiante	1%
7	<a href="https://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%




## METADATOS COMPLEMENTARIOS



Título de la tesis	
<b>DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO – 2023</b>	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jhon Alfredo Hanco Mamani
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74376708
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0007-6675-9190">https://orcid.org/0009-0007-6675-9190</a>
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Mario Alejandro Ramos Herrera
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	16660865
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3158-198X">https://orcid.org/0000-0003-3158-198X</a>
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Salvador Teodoro Valdivia Cardenas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Walter Jacinto Lizarraga Armaza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02393436
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Benjamin Chuquimamani Quinto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02406088



<b>Datos de investigación</b>	
<b>Línea de investigación</b>	Tecnología e ingeniería mecánica – P18
<b>Grupo de investigación</b>	No aplica.
<b>Agencia de financiamiento</b>	Sin financiamiento
<b>Ubicación geográfica de la investigación</b>	<p><b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Puno  <b>Provincia:</b> Azángaro  <b>Distrito:</b> Asillo</p> <p><b>Coordenadas</b>  <b>Latitud:</b> 14°35'53.8" S  <b>Longitud:</b> 70°20'28.5" W</p> <p><b>Geolocalización</b>  <a href="https://maps.app.goo.gl/HKkAKJGn4PWsgYVV7">https://maps.app.goo.gl/HKkAKJGn4PWsgYVV7</a></p> 
<b>Año o rango de años en que se realizó la investigación</b>	JUNIO 2023 – JULIO 2024
<b>URL de disciplinas OCDE</b> <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a>	Ingeniería, Tecnología <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</a>
<b>Librería</b>	Ingeniería mecánica <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00</a>

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 DIRECTOR  
 Dr. Efraín Parillo Sosa  
 DIRECTOR  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Jhon Alfredo Hanco Mamani, identificado con DNI Nro. 74376708 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
  - Programa de Segunda Especialidad,**
  - Programa de Maestría o Doctorado**
- INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023

Asesorado por: M. Sc. MARIO ALEJANDO RAMOS HERRERA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 31 de Julio 2024

  
Firma del Asesor  
(obligatoria)

  
Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

Esta tesis se dedica a nuestro Creador, pues sin su guía no hubiera logrado concluir mi carrera. A mis padres, quienes, a pesar de la distancia, siempre me han brindado su incondicional apoyo. A mis familiares cercanos, quienes, con sus sabios consejos, me ayudaron a mantenerme en el camino correcto, dedicándome su valioso tiempo cuando más lo necesitaba. Y a todas las personas que de alguna manera han contribuido al logro de este objetivo, esta tesis también les está dedicada



## AGRADECIMIENTO

Ante todo, deseo expresar mi profunda gratitud a Dios, por haberme dotado de la constancia y sabiduría necesarias para alcanzar mis objetivos. A la Universidad que me acogió en su seno, permitiéndome crecer tanto personal como profesionalmente. A los ingenieros que, con su experiencia y conocimientos, se convirtieron en mis mentores y ejemplos a seguir. A mis compañeros de estudios, con quienes compartimos tanto las alegrías como los desafíos únicos de la vida universitaria, y con algunos de los cuales hemos forjado verdaderas amistades



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii

### CAPITULO I

#### ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema principal.....	2
1.2.2. Problemas específicos .....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general .....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis .....	4
1.5.1. Hipótesis general .....	4



1.6. Operacionalización de variables ..... 5

**CAPÍTULO II**

**FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

2.1. Bases teóricas..... 6

    2.1.1. Lavadora ..... 6

    2.1.2. Secadora ..... 7

    2.1.3. Lavadora – secadora ..... 7

    2.1.4. Tipos de lavadoras ..... 8

    2.1.5. Accionamiento mecánico ..... 10

2.2. Definición de términos..... 10

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA**

3.1. Métodos de investigación ..... 12

3.2. Ámbito de investigación ..... 12

3.3. Población y muestra..... 13

3.4. Técnicas e instrumentos de recogida de información ..... 13

3.5. Recogida de datos ..... 13

**CAPÍTULO IV:**

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1. Presentación..... 14



4.2. Análisis e interpretación de resultados .....	14
4.2.1. Tambor .....	14
4.2.2. Masa del material en el interior del tambor bajo condiciones de sobrecarga.	17
4.2.3. Potencia de accionamiento .....	19
4.2.4. Eje.....	21
4.2.5. Características técnicas de la lavadora – secadora .....	24
4.3. Discusión de resultados .....	26
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>31</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>34</b>
Apéndice 1 Matriz de Consistencia .....	34
Apéndice 2 Otros .....	35



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Operacionalización de variables ..... 5

**Tabla 2.** Características de la lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico. 24



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Lavadora – secadora de carga frontal .....	9
<b>Figura 2.</b> Lavadora – secadora de carga superior .....	10
<b>Figura 3.</b> Región Puno.....	12
<b>Figura 4.</b> Maquina lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico .....	25



## RESUMEN

Este trabajo de investigación corresponde al diseño de una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno – 2023. Este diseño en parte presenta diseño 3D y sus cálculos correspondientes. Inicialmente se empezó con un prototipo construido con materiales de bajo costo y posteriormente se complementó con el cálculo de sus parámetros importantes como torque y potencia. Durante el proceso de ejecución de la investigación se hizo varias pruebas hasta cumplir el objetivo planteado, los materiales que se utilizaron son de diferentes tipos como: metales y polímeros teniendo en cuenta las propiedades de cada uno. Como resultado la maquina lavadora – secadora tiene una capacidad de lavado de 3 Kg de ropa. En conclusión, se tiene una potencia de lavadora de 23 W y potencia de secado 100 W y diámetro del eje de 10 mm, con materiales de bajo costo.

**Palabras Claves:** Accionamiento mecánico, bajo costo, lavadora – secadora



## ABSTRACT

This research work corresponds to the design of a washing machine - clothes dryer using mechanical drive at low cost for rural areas of the Puno region - 2023. This design in part presents a 3D design and its corresponding calculations. Initially, it started with a prototype built with low-cost materials and was later complemented with the calculation of its important parameters such as torque and power. During the process of carrying out the research, several tests were carried out until the stated objective was met. The materials used are of different types such as: metals and polymers, taking into account the properties of each one. As a result, the washer-dryer machine has a washing capacity of 3 kg of clothing. In conclusion, there is a washing machine power of 23 W and a drying power of 100 W and a shaft diameter of 10 mm, with low-cost materials.

**Keywords:** Mechanical drive, low cost, washer – dryer



## INTRODUCCIÓN

En las zonas rurales de la región Puno, lucha contra condiciones extremas como la altitud, el clima frío, sin acceso a la energía eléctrica y escasos recursos económicos. Las tareas cotidianas como lavar y secar la ropa se vuelven desafiantes debido a la ausencia de electrodomésticos modernos, lo que requiere un trabajo manual que consume mucho tiempo y energía, especialmente en condiciones de frío intenso, afectando a la salud de las personas dedicadas al lavado de ropa. Su ubicación geográfica remota limita aún más el acceso a los servicios y comodidades que se encuentran en las áreas urbanas, convirtiendo la electricidad en un lujo inalcanzable.

En respuesta a esta situación, este estudio empírico y analítico propone diseñar empezando con un prototipo de una lavadora-secadora con accionamiento mecánico que no requiere electricidad. Hecha con materiales accesibles, esta innovadora solución busca aliviar las dificultades de lavado de ropa en la región. El objetivo es evaluar su funcionamiento en condiciones reales, demostrando su eficacia a través de pruebas de rendimiento y durabilidad en zonas rurales de la región Puno.

Este trabajo de investigación aspira no solo a resolver el problema del lavado de ropa en zonas rurales, sino también a inspirar futuras innovaciones en tecnología de lavado y secado mecánico para otras comunidades rurales a nivel mundial. Se busca diseñar un prototipo que sea fácil de replicar y asequible para que pueda ser adoptado por otras comunidades en circunstancias similares

El presente trabajo de investigación está dividido por cuatro capítulos:

En el primer capítulo se describe el problema, planteamiento de problemas objetivos, hipótesis y variables.



En el segundo capítulo se realiza la base teórica y definición de los términos referente al tema

En el tercer capítulo se desarrolla la metodología de la investigación como los métodos, ambito de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos, recogida de datos.

En el cuarto capítulo se realiza la presentación de los resultados, análisis e interpretación de los resultar y discusión

Asimismo, las conclusiones y recomendaciones como los apéndices o anexos utilizados para la investigación



## CAPITULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. Descripción del problema

En los países donde existen lugares con características de temperaturas y presiones variables donde los pobladores no tienen acceso de energía eléctrica en donde requieren este tipo de maquinaria de accionamiento mecánico con esfuerzo humano. La ausencia de electrodomésticos modernos, como las lavadoras y secadoras eléctricas, significa que el lavado de ropa se realiza de manera manual, lo que no sólo consume una gran cantidad de tiempo, sino que también puede ser físicamente agotador. Asimismo lugares de bajos recursos económicos no están dispuestos a la adquisición de estas maquinarias de alta tecnológico, ya que son muy costosos

En el Perú debido a la geografía existente se tiene lugares con características de temperaturas y presiones variables donde los pobladores no tienen acceso de energía eléctrica en donde requieren este tipo de maquinaria de accionamiento mecánico con esfuerzo humano. La ausencia de electrodomésticos modernos, como las lavadoras y secadoras eléctricas, significa que el lavado de ropa se realiza de manera manual, lo que no sólo consume una gran cantidad



de tiempo, sino que también puede ser físicamente agotador. Asimismo, lugares de bajos recursos económicos no están dispuestos a la adquisición de estas maquinarias de alta tecnológico, ya que son muy costosos

En el departamento de Puno existente lugares con altitudes por encima de los 3000 metros; en ellos la temperatura suele ser bajas en temporadas de frío además de que los pobladores no tienen acceso de energía eléctrica en donde requieren este tipo de maquinaria de accionamiento mecánico con esfuerzo humano. La ausencia de electrodomésticos modernos, como las lavadoras y secadoras eléctricas, significa que el lavado de ropa se realiza de manera manual, lo que no sólo consume una gran cantidad de tiempo, sino que también puede ser físicamente agotador. Asimismo lugares de bajos recursos económicos no están dispuestos a la adquisición de estas maquinarias de alta tecnológico, ya que son muy costosos

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema principal**

¿De qué manera se puede diseñar una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno - 2023?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cómo se puede determinar criterios de selección de componentes y parámetros de diseño de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023?
2. ¿Cómo se puede realizar los cálculos para dimensionar la maquina lavadora - secadora de ropas mediante accionamiento mecánico?



3. ¿De que manera se puede realizar el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno - 2023?

### 1.3. Justificación

**Teórico:** El estudio es relevante ya que aborda una problemática social importante en la región de Puno. El diseño de un prototipo de lavadora-secadora mecánica sin electricidad no solo mejorará la calidad de vida de sus habitantes al reducir el tiempo y esfuerzo en las tareas domésticas, sino que también es una solución sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

**Práctico:** La justificación práctica del proyecto radica en su potencial para proporcionar una solución práctica y asequible a un problema cotidiano. La implementación de este prototipo puede liberar tiempo y energía para otras actividades, contribuyendo a una mejor calidad de vida. Además esta máquina sera accesible por su costo bajo

**Metodológico:** Desde una perspectiva metodológica, este estudio puede contribuir a la investigación en tecnologías sostenibles y accesibles. La metodología utilizada para el diseño del prototipo puede ser una referencia valiosa para futuros trabajos en el campo de los electrodomésticos mecánicos sin electricidad.

### 1.4. Objetivos de la investigación

#### 1.4.1. Objetivo general

Diseñar una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno – 2023



## 1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar criterios de selección de componentes y parámetros de diseño de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023
2. Realizar cálculos para dimensionar la maquina lavadora - secadora de ropas mediante accionamiento mecánico
3. Realizar el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Hipótesis general

Si se diseña una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno, entonces se podrá realizar su construcción

### 1.5.2. Hipótesis específicas

1. Si se determina criterios de selección de componentes y parámetros diseño, entonces se podrá realizar el dimensionamiento
2. Si se realiza los cálculos para dimensionar la máquina lavadora – secadora mediante accionamiento mecánico, entonces se asegura su funcionamiento
3. Si se realiza el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico, entonces se ofrecerá una solución rentable para las familias de escasos recursos.



1.6. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables

VARIABLES	DETALLE DE VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍNDICES
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	Diseño de maquina lavadora - secadora de ropas con accionamiento mecánico	Diseño y dimensionamiento	Diseño CAD, Cálculos de resistencia de los materiales, Dimensiones	Medido en metros (m), grados de resistencia, etc.
		Resistencia de los materiales	Tipo de material, Propiedades físicas del material, Resistencia requerida	Medido en Pascales (Pa) u otra unidad de resistencia
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>	Bajo costo de adquisición	Elección de materiales	Materiales seleccionados, Propiedades físicas, Resistencia a la tensión	Medido en metros (m), kilogramos (kg), Pascales (Pa), etc.
		Costo de producción y mantenimiento	Costo de materiales, Costo de producción, Costo de mantenimiento	Medido en moneda local (por ejemplo, Soles (S/))

Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1. Bases teóricas

##### 2.1.1. Lavadora

Es una máquina electrodoméstica cuya finalidad es el lavado de ropa, en estas máquinas se utilizan agua para el lavado. Estas máquinas disponen de un tambor central con orificios situado dentro de un tambor cerrado, esto permite la mezcla del detergente con la ropa sucia, son accionados por un motor eléctrico que se encuentra situado detrás o debajo del tambor. (Colaboradores de wikipedia , 2024)

En la actualidad están maquinas puede estar limpias y secas, así mismo se programa el tiempo, velocidad y temperatura gracias a la introducción de la microelectrónica.

En la actualidad la mayor parte de las lavadoras no están diseñadas para poder lavar una o dos prendas, normalmente se tiene que llenar el cesto de la lavadora. Además, al realizar el lavado de una o dos ropas se tendrá pérdida de tiempo, desgaste de agua y energía.



Asimismo para el uso de estas lavadoras se requieren que sean colocadas en un lugar amplio ya que son grandes y además de ello deben contar con toma corriente, toma de agua y desagüe. Finalmente se debe tener en cuenta el funcionamiento de la lavadora es decir, que la temperatura y las condiciones de lavado son diferentes.

### **2.1.2. Secadora**

Es un electrodoméstico utilizado para el secado de ropa después del lavado, el funcionamiento de esta máquina se basa en introducir aire caliente de forma forzada al tambor giratorio, en donde la ropa húmeda

### **2.1.3. Lavadora – secadora**

Es un electrodoméstico que lava y seca la ropa, de igual forma anteriormente descrita no es factible el lavado de una o dos prendas debido el desgaste de agua y energía, además de la pérdida de corriente

De igual manera se necesita un espacio amplio que se disponga de corriente, agua y desagüe. Se debe considerar los tipos de tejidos de la prenda y el modo de lavado, así como también no mezclar la ropa a colores con la blanca

Esta lavadora – secadora se clasifican de acuerdo a su funcionamiento y modo de carga. Son sencillas, primero realiza el proceso de lavado completo de la prenda y procede al proceso de secado utilizando el vapor para ello. Para el secado se puede realizar de dos formas con o sin calor, en donde el más eficiente es que utiliza las altas temperaturas.



## 2.1.4. Tipos de lavadoras

- Según su funcionamiento:

### **Lavadora secadora por bomba de calor**

Las lavadoras secadoras con bombas de calor se caracterizan por secar a una menor temperatura que el resto. Esto te permitirá poder secar todo tipo de prendas y tejidos con total seguridad. Además, al usar menos temperatura son mucho más eficientes. Si vas a usar este electrodoméstico con frecuencia, lo más recomendable es que escojas una lavasecadora con bomba de calor. Contribuirás en el cuidado del medio ambiente y tu factura de la luz no será muy alta.

### **Lavadora secadora de condensación**

Una lavasecadora de condensación, por su parte, es un aparato que calienta el aire por medio de unas resistencias eléctricas. El aire caliente pasa por el tambor donde está la ropa para secarla. Estas lavadoras secadoras suelen ser más baratas que las de bomba de calor, aunque hay que contar con que su eficiencia energética es menor. Si en tu caso no vas a usar con mucha frecuencia la lavadora y secadora en uno, quizás lo más recomendable es optar por la de condensación.

- Según el modo de carga

### **Lavadora secadora de carga frontal**

Las lavadoras secadoras de carga frontal tienen la puerta en la parte central del electrodoméstico y su apertura es similar a la de cualquier puerta de tu hogar. El tambor

realiza su giro de forma horizontal. Al tener su apertura en la parte frontal, se puede colocar otro electrodoméstico encima y optimizar el espacio disponible en tu hogar.

**Figura 1.**  
*Lavadora – secadora de carga frontal*



**Fuente:** <https://www.lg.com/cac/lavadoras-y-secadoras/lg-WD20VVS6>

### **Lavadora secadora de carga superior**

Las lavadoras secadoras de carga superior, por su parte, se abren por la parte superior del electrodoméstico, lo que imposibilita que se puedan apilar electrodomésticos encima de ellas. No obstante, sus dimensiones son menores y se pueden ubicar en huecos más reducidos e introducir y quitar la ropa de su interior es más cómodo, ya que no tienes que agacharte. Los diseños de este modelo son más sencillos, generalmente en blanco. Las lavadoras secadoras de carga superior son más económicas que las de carga frontal.

**Figura 2.**  
*Lavadora – secadora de carga superior*



**Fuente:** <https://www.lg.com/ec/lavadoras-y-secadoras/lg-wt22wt6hk>

### 2.1.5. Accionamiento mecánico

Se refiere a la fuerza que se aplica con el uso de palancas, pedales u otros dispositivos esto a causa de movimiento físico de componentes. Este mecanismo se refiere a accionamiento de sistema de embrague, mediante un cable de acero, unido por uno de sus extremos al pedal de embrague, y por el otro a una horquilla de embrague, unida esta a su vez con el cojinete de embrague.

### 2.2. Definición de términos

**Potencia de accionamiento:** Es la fuerza que se necesita para accionar la maquina lavadora – secadora, debido al torque y la velocidad angular



**Torque:** Se refiere al movimiento de rotación de un cuerpo debido a la fuerza ejercida

**Tambor:** Es un componente muy importante, es donde se introduce la ropa para el proceso de lavado



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Métodos de investigación

Los métodos utilizados para la investigación son los siguientes:

Tecnológico – cuantitativo

#### 3.2. Ámbito de investigación

La investigación está destinada para zonas rurales de la región Puno

*Figura 3.  
Región Puno*





### 3.3. Población y muestra

La población y muestra son únicas, debido a que se realiza el diseño de una maquina lavadora – secadora de accionamiento mecánico

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recogida de información

Las técnicas utilizadas son:

- Observación
- Procedimiento de cálculo para el diseño de lavadora – secadora

Los instrumentos utilizados son:

- Ficha de datos
- Hoja de calculo

### 3.5. Recogida de datos

Debido a que la región de Puno cuenta con zonas rurales que está a una altitud elevada y no tienen accesos a la energía eléctrica, es por ello la siguiente investigación en donde se propone una lavadora – secadora con accionamiento mecánico y con materiales de bajo costo. Para ello se dispone de un prototipo donde se realizaron las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento del lavado y secado de ropa. También se realizó el diseño y dimensionamiento de la lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4.1. Presentación

En este capítulo se realizarán los cálculos necesarios para el diseño de una lavadora – secado con accionamiento mecánico

#### 4.2. Análisis e interpretación de resultados

##### 4.2.1. Tambor

##### a) Altura del tambor

Para determinar se necesita conocer la cantidad o carga, en este caso 3 Kg y el diámetro bajo consideraciones de diseño 30 cm. Se tiene la siguiente expresión:

$$V = A x h$$

Si:

$$V = \frac{m}{\rho_{mat}}$$

Entonces:



$$h = \frac{m}{A \times \rho_{mat}}$$

Donde:

*h*: altura (m)

*m*: masa (Kg)

*A*: area base del cilindro (m<sup>2</sup>)

$\rho_{mat}$ : densidad del material (  $\frac{kg}{m^3}$  )

## b) Densidad del material

En este caso el material es ropa, se tiene las siguientes dimensiones 10 x 8 x 8 cm y un peso de 200 gramos. Para determinar la densidad se utiliza la siguiente ecuación

$$\rho_{mat} = \frac{m}{V}$$

$$\rho_{mat} = \frac{200}{640}$$

$$\rho_{mat} = 0.3125 \frac{gr}{cm^3}$$

$$\rho_{mat} = 312.5 \frac{Kg}{m^3}$$

Reemplazando:

$$h = \frac{3}{\frac{\pi}{4} * 0.3^2 * 300}$$

$$h = 0.14 m$$



Esta altura calculada representa la altura del material dentro del tambor en reposo, cuando longitud es 0.60 m por esta razón y para evitar problemas de derrame del material cuando la maquina entre en funcionamiento se deja un remanente de 0.16 m

Entonces la altura total es de 0.3m

El tambor se encuentra en un ambiente húmedo y en contacto con agentes químicos, se opta como material acero inoxidable 304 (18% de cromo y 8% de niquel)

### c) **Perímetro del tambor**

$$l = \pi \times D$$

Donde:

*l*: longitud del tambor (m)

*D*: diametro del tambor (m)

Reemplazando

$$l = \pi \times 0.3$$

$$l = 0.94m$$

### d) **Espesor de las láminas del tambor**

Se utiliza una serie de formulas que a continuación se presenta:

Calculo de la masa del material en el interior del tambor



Se determina la masa del material bajo condición de factor de llenado. Se tiene la siguiente ecuación:

$$m_{cor} = m + H$$

Donde:

$m_{cor}$ : masa de ropa en el tambor corregido (Kg)

$m$ : masa de ropa (Kg)

$H$ : Porcentaje de llenado (%)

Reemplazando:

$$m_{cor} = 3 + 10$$

$$m_{cor} = 13 \text{ Kg}$$

#### 4.2.2. Masa del material en el interior del tambor bajo condiciones de sobrecarga

Corrigiendo la masa del material en condiciones de sobrecarga

$$m_s = m_{cor} + 10\%$$

Donde:

$m_s$ : masa de la ropa en el tambor bajo condicion de sobrecarga

$m_{cor}$ : masa de la ropa corregido en el tambor (kg)

Reemplazando:

$$m_s = 13 + 10\%$$



$$m_s = 23 \text{ Kg}$$

Presión ejercida por la ropa en el interior del tambor

$$P_i = \frac{m_s g}{A}$$

Donde:

$P_i$ : presión en el interior del tambor ( $\frac{N}{m^2}$ )

$m_s$ : masa de la ropa en el tambor bajo condiciones de sobrecarga (Kg)

$g$ : gravedad ( $9.81 \frac{m}{s^2}$ )

$A$ : área interior del cilindro ( $m^2$ )

Reemplazando:

$$P_i = \frac{23 * 9.81}{\pi * 0.3 * 0.6}$$

$$P_i = 395.84 \frac{N}{m^2}$$

A continuación se determina el espesor de las laminas a utilizar para construir el tambor de lavado y secado de ropa; este se encuentra en función de la presión del material ropa, radio interno del tambor, el esfuerzo dentro del limite elástico del material y eficiencia de la junta

$$e = \frac{P_i r_{ext}}{\sigma \eta \mp 0.6 P}$$

*y junta bt*

Donde:

$e$ : espesor de la lamina (m)



$P_i$ : presión sobre base del tambor ( $\frac{N}{m^2}$ )

$r_{ext}$ : radio exterior (m)

$\sigma_y$ : esfuerzo de fluencia ( $\frac{N}{m^2}$ )

$\eta_{junta}$ : eficiencia de la junta (0.60)

Reemplazando:

$$e = \frac{395.84 \frac{N}{m^2} * 0.15 m}{2.0 \times 10^8 \frac{N}{m^2} * 0.6 + 0.6 * 395.84 \frac{N}{m^2}}$$

$$e = 1.65 \times 10^{-3} mm$$

Debido a que el espesor no es comercial, y las soldaduras que se realizarán se selecciona un espesor 1mm. de la malla y los discos

### 4.2.3. Potencia de accionamiento

#### a) Torque

$$T = F r$$

Donde:

$T = Torque (Nm)$

$F$ : fuerza tangencial = 4 kg = 39.24 N

$r$ : radio del piñon de la cadena = 0.035m

$$T = 39.24 * 0.035$$



$$T = 1.37 Nm$$

## b) Potencia

$$N = T \omega$$

$$N = T \frac{\pi n}{30}$$

Donde:

*N*: potencia de accionamiento (KW)

*n*: velocidad = 80rpm

$$N = 1.37 * \frac{\pi * 80}{30}$$

$$N = 11.5 W$$

La potencia de accionamiento total para el lavado de ropa, consta de 2 piñones, entonces:

$$N = 11.5 * 2$$

$$N = 23 W$$

## c) Potencia de secado

Para el sistema de secado es centrifugado a una velocidad de 300 rpm. Entonces la potencia para proceso de secado es:

$$N_s = T \omega$$

$$N_s = T \frac{\pi n}{30}$$



Donde:

$N$ : potencia de accionamiento (KW)

$n$ : velocidad = 80rpm

$$N = 1.37 * \frac{\pi * 300}{30}$$

$$N = 43 W$$

La potencia total para secado de ropa, entonces:

$$N = 43 * 2$$

$$N = 86 W$$

Se aplica un factor de seguridad de 1.2

$$N = 86 * 1.2$$

$$N = 100 W$$

#### 4.2.4. Eje

##### a) Material del eje

Debido a que estará sometida al contacto con agua y agentes químicos se selecciona el material de acero inoxidable 304



## b) Torque en el eje

El torque que deberá de soportar el eje se determina por la siguiente ecuación:

$$T_{eje} = \frac{N_{max}}{\omega}$$

Donde:

$T_{eje}$ : torque en el eje (Nm)

$N_{max}$ : potencia en el eje (KW)

$\omega$ : velocidad angular maxima ( $\frac{rad}{s}$ )

Reemplazando:

$$T_{eje} = \frac{100}{\frac{\pi * 3000}{30}}$$

$$T_{eje} = 3.18 Nm$$

## c) Diámetro del eje

Una vez determinada el par de torsión que será aplicada sobre el eje y seleccionando el material aplicamos la ecuación de torsión elástica:

$$\frac{J}{c} = \frac{T_{eje}}{\tau_{max}}$$

Donde:

$J$ : momento polar de inercia ( $m^4$ )

$c$ : radio del eje (m)



$T_{eje}$ : torque en el eje (Nm)

$\tau_{max}$ : esfuerzo cortante maximo (150MPa)

Reemplazando:

$$\frac{J}{c} = \frac{3.18}{1.5 \times 10^8}$$

$$\frac{J}{c} = 2.12 \times 10^{-8} m$$

Donde  $\frac{J}{c}$  se puede expresar de la siguiente forma:

$$\frac{J}{c} = \frac{1}{2} \pi (c)^3$$

$$\frac{1}{2} \pi (c)^3 = 2.12 \times 10^{-8}$$

Despejando c, se tiene el radio del eje dentro del rango elástico

$$c = \sqrt[3]{\frac{2 * 2.12 \times 10^{-8}}{\pi}}$$

$$c = 0.0024 m$$

Entonces el diámetro es:

$$d = 2c$$

$$d = 2 * 0.0024$$

$$d = 0.0048 m = 5mm$$



Para diámetro del eje final se aplica un factor de seguridad de 2, debido a que el cálculo anterior es en rango elástico del material

$$d_{max} = d * f. s.$$

$$d_{max} = 5 * 2$$

$$d_{max} = 10 \text{ mm}$$

Con este diámetro se selecciona para economizar y reducir costo el eje posterior de la bicicleta que su diámetro es igual

#### 4.2.5. Características técnicas de la lavadora – secadora

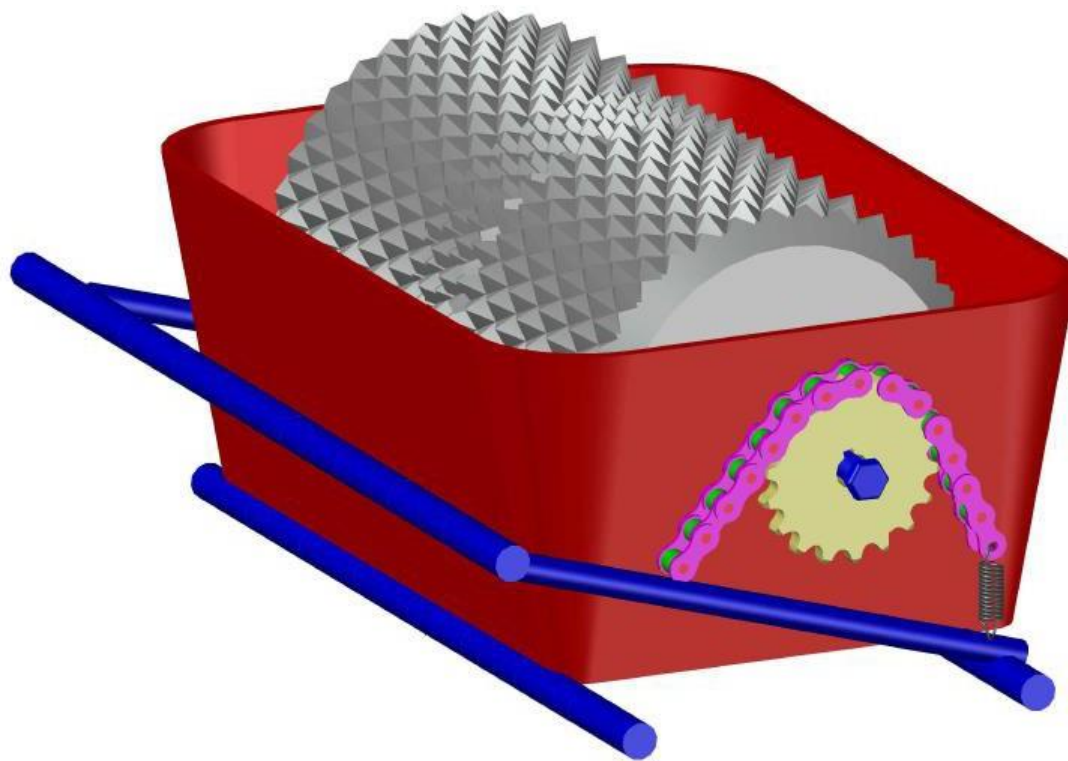
A continuación, se detalla las características de la lavadora – secadora con accionamiento mecánico

**Tabla 2.**  
*Características de la lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico*

<b>Dimensiones:</b>	<b>Unidades</b>
Dimensiones del tambor:	700 x 500 x 300 mm
Diámetro del tambor:	300 mm
Longitud del tambor:	600 mm
Volumen del tambor:	42 litros
Capacidad de carga:	3 Kg
Diámetro del eje:	10 mm
Tiempo de lavado:	15 minutos
Agua utilizada:	6 litros
Peso:	8 Kg

**Fuente:** Propia

**Figura 4.**  
*Maquina lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico*



**Fuente:** Propia

Se ha obtenido las velocidades angulares de 80rpm mediante pruebas experimentales.

La velocidad para secado se llevo a obtener aproximadamente tres veces la velocidad de lavado es decir 240 a 300 rpm



### 4.3. Discusión de resultados

Para la discusión se toma en cuenta los antecedentes existentes referente al diseño de una maquina lavadora – secadora

(Carrión & Pontón, 2022). En su investigación titulada “Diseño de una máquina lavadora y secadora de plástico reciclado para la empresa Kaliflex ubicada en la ciudad de piñas, provincia del oro” debido a que este proceso de lavado y secado de plástico se realiza de forma manual primero el lavado por un operador y para el secado se extiende al suelo para que la Radiacion solar y el viento se encargan de secarlo, pero esto no es una opción confiable porque puede ocurrir lluvias inesperadas. Por ello es que el autor diseña una lavadora y secador de 50kg

(Jaramillo & Lozano, 1989). En su tesis titulada “Diseño e implementación de un dispositivo para el secado de ropa en unidades habitacionales” realiza una encuesta para conocer la opinión de los clientes respecto a esta máquina secadora para el análisis de su demanda, posterior a ello se realizó el diseño de la secadora

(Ramos, 2015). En su investigación titulada “Estudio de alternativas en maquinaria industrial para el proceso de lavado de jeans y su incidencia en los tiempos de producción de la empresa ram-jeans del cantón Pelileo”. En esta investigación el autor realiza un análisis de las maquinas lavadoras – secadoras ya sea de carga frontal o superior, ambas se utilizan para este lavado de los cuales se considera los parámetros mas importantes como: capacidad de carga, tipo de carga, dimensiones, consumo de energía eléctrica. El autor deduce que de acuerdo a sus características el mas conveniente para este tipo de procesos es la lavadora secadora tipo vertical



(Ayala, Rosado, Capetillo, & Sandoval, 2003). En su artículo titulado “Evaluación del método de lavado de bolsas (manual vs lavadora) en la técnica de degradación ruminal”. En esta técnica el lavado es un factor importante, en este artículo se realiza una evaluación de lavado manual versus el lavado a lavadora resultando las dos confiables existiendo un mínimo rango de diferencia

(Tituaña, 2007). En su tesis titulada “Diseño de una máquina lavadora de zanahoria” Debido a la importancia después de la cosecha del lavado de alimentos pues estos se encuentran cubiertos de tierras, además del elevado costo de las lavadoras de alta tecnología, debido a ello se realiza este diseño para los pequeños agricultores

(Mariano, 2017). En su tesis titulado “Construcción de una máquina lavadora de envases plásticos multiformato”. En esta investigación el autor pretende dar una solución al deficiente lavado de estos envases de plásticos; se basa en realizar cálculos, utilizar software para diseño, además de ello realiza un análisis técnico, económico para ver la rentabilidad y factibilidad de esta propuesta

(Calvay, 2021). En su tesis titulado “Diseño de lavadora de mango - 24 TM/hora para optimizar la producción en la empresa Exotic´S Producers & Packers (EPP) - Jayanca” tiene como finalidad realizar el diseño de una maquina para el lavado de mango y así optimizar la producción de la empresa en Jayanca; el autor realiza un análisis no experimental, además realiza cálculos y utiliza como muestra las maquinas existentes en la empresa de lavadora de mango. Finalmente el autor concluye que se necesita un calentador en el cual se invertirá S/ 121,963.00; el mantenimiento costará 10% de la inversión; con la garantía de cinco años de vida del proyecto



(Quispe, 2023). En su tesis titulada “Sistema de control de una mini lavadora de fibra de vicuña por ultrasonido”. En la investigación el autor realiza un breve análisis de las consideraciones de diseño y fabricación del sistema de control de la mini lavadora de fibra de vicuña

(Barreto & Custodio, 2018). En su tesis titulado “Diseño de una máquina automatizada, para el lavado de zanahoria, en el Centro Poblado Menor de Callanca, distrito de Monsefú, departamento de Lambayeque”. El autor opta por realizar un estudio de forma experimental, por no existir información de diseño de este tipo de máquinas. El autor procede a la realización de los cálculos correspondientes al diseño mecánico y la selección de los elementos que conforman la máquina, asimismo realiza el análisis con el método de análisis de elementos finitos. Finalmente el autor concluye que la lavadora de zanahoria automatizada tiene una capacidad de 787.5 kg/h con un motor eléctrico de 3 kw a 100 rpm, para el pulido o lavado de la zanahoria consta de 11 cepillos el cual es accionado por el motor mediante una faja dentada de 3.138 m. de longitud; además se seleccionó una bomba de  $\frac{1}{4}$  de hp para el abastecimiento del agua para el lavado.

(Rafael, 2011). En su tesis titulado “Diseño de una máquina lavadora y secadora de plástico reciclado (polietileno tereftalato) con capacidad de 51 kg/hora en la Universidad Señor de Sipan 2011”. En esta tesis el autor realiza el diseño de máquina lavadora y secadora, el cual realiza el proceso de reciclaje de las botellas de polietileno Tereftalato en una de sus etapas se realiza el lavado y secado dos veces, con el fin de garantizar la calidad de esta materia prima, por ello es la propuesta de este autor



## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Se diseñó una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno

**SEGUNDA:** Para el diseño de la lavadora – secadora se tiene los siguientes parámetros como son la capacidad de carga de 3 Kg. así como la densidad de la ropa es  $300 \text{ kg/m}^3$ , para realizar los cálculos correspondientes

**TERCERA:** Al realizar los cálculos respectivos se obtuvo los siguientes parámetros de diseño de la lavadora – secadora como son la potencia de lavado de 23 W y potencia de secado de 100W. Asimismo el diámetro del eje es de 10 mm.

**CUARTA:** Al realizarse el prototipo de lavadora – secadora de ropa con accionamiento mecánico con materiales reciclados y de bajo costo esto ofrece una solución rentable para las familias de escasos recursos.



## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se sugiere la realización de talleres o programas de capacitación para las comunidades que adopten este diseño, asegurando así su correcta utilización y mantenimiento.

**SEGUNDA:** Sería provechoso llevar a cabo un estudio adicional para evaluar el impacto a largo plazo de la implementación del prototipo en la calidad de vida de los habitantes de la zonas rurales de la región Puno

**TERCERA:** Finalmente, se aconseja explorar la posibilidad de expandir este proyecto a otras comunidades rurales que enfrenten desafíos similares, tal vez adaptando el diseño del prototipo a las condiciones y recursos locales específicos.



## Referencias Bibliográficas

- Ayala, A. J., Rosado, C. M., Capetillo, C. M., & Sandoval, C. A. (2003). Evaluación del método de lavado de bolsas (manual vs lavadora) en la técnica de degradación ruminal. *Técnica Pecuaria en México*, 337-342.
- Barreto, S. M., & Custodio, I. (2018). *Diseño de una máquina automatizada, para el lavado de zanahoria, en el Centro Poblado Menor de Callanca, distrito de Monsefú, departamento de Lambayeque*. Chiclayo: Universidad Señor de Sipan.
- Calvay, E. A. (2021). *Diseño de lavadora de mango - 24 TM/hora para optimizar la producción en la empresa Exotic 'S Producers & Packers (EPP) - Jayanca*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- Carrión, A. A., & Pontón, B. P. (2022). *Diseño de una máquina lavadora y secadora de plástico reciclado para la empresa Kaliflex ubicada en la ciudad de piñas, provincia del oro*. Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana.
- Colaboradores de wikipedia . (26 de Enero de 2024). *Wikipedia, La enciclopedia libre*.  
Obtenido de Wikipedia, La enciclopedia libre:  
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Lavadora&oldid=157723863>
- Huamanñahui, D., & Contreras, D. (2017). *Diseño y estudio de parametros de funcionamiento de un prototipo de cardado e hilado del sistema SCADA utilizando la plataforma labVIEW, en la región Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.



- Jaramillo, G., & Lozano, G. L. (1989). *Diseño e implementación de un dispositivo para el secado de ropa en unidades habitacionales*. Colombia: Universidad Autónoma de Occidente .
- Mariano, H. P. (2017). *Construcción de una máquina lavadora de envases plásticos multiformato* . Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- Perez, O. A. (2022). *Diseño y simulación de una cosechadora de papa accionada por un motor estacionario para aplicaciones en la manufactura en el Distrito de Juliaca*. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez .
- Quispe, A. J. (2023). *Sistema de control de una mini lavadora de fibra de vicuña por ultrasonido*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Quispe, H. (2023). *Diseño de una máquina de prensado como propuesta para el incremento de la producción de ladrillo en fábricas artesanales de la Ciudad de Juliaca, año 2021*. Juliaca : Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Quispe, R. (2022). *Diseño y construcción de una máquina cortadora slitter para láminas de acero*. Juliaca: Universidad Andina Nestor Cáceres Velásquez .
- Rafael, J. P. (2011). *Diseño de una máquina lavadora y secadora de plástico reciclado (polietileno tereftalato) con capacidad de 51 kg/hora en la Universidad Señor de Sipan 2011*. Chiclayo: Universidad Señor de Sipan .
- Ramos, D. G. (2015). *Estudio de alternativas en maquinaria industrial para el proceso de lavado de jeans y su incidencia en los tiempos de producción de la empresa Ram-Jeans del cantón Pelileo*. Ecuador : Universidad Técnica de Ambato.



Roque, J. D., & Aguilar, E. O. (2020). *Optimización del proceso de trillado de la quinua mediante el diseño de una máquina trilladora*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Tituaña, G. F. (2007). *Diseño de un amáquina lavadora de zanahoria*. Quito: Escuela Politecnica Nacional .



## APÉNDICES

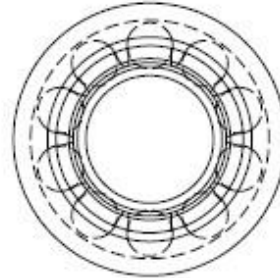
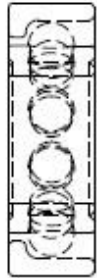
### Apéndice 1 Matriz de Consistencia

#### DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023

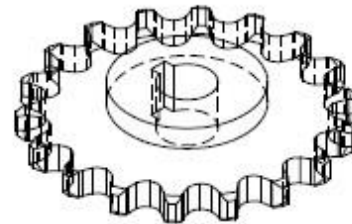
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Diseño Metodológico
<p><b>Problema General:</b></p> <p>P.G. ¿De qué manera se puede diseñar una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno - 2023?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo se puede determinar criterios de selección de componentes y parámetros de diseño de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023?</li> <li>2. ¿Cómo se puede realizar los cálculos para dimensionar la maquina lavadora - secadora de ropas mediante accionamiento mecánico?</li> <li>3. ¿De que manera se puede realizar el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno - 2023?</li> </ol>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>O.G. Diseñar una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región Puno – 2023</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar criterios de selección de componentes y parámetros de diseño de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023</li> <li>2. Realizar cálculos para dimensionar la maquina lavadora - secadora de ropas mediante accionamiento mecánico</li> <li>3. Realizar el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno – 2023</li> </ol>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>H.G. Si se diseña una máquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico a bajo costo para zona rurales de la región puno, entonces se podrá realizar su construcción</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si se determina criterios de selección de componentes y parámetros diseño, entonces se podrá realizar el dimensionamiento</li> <li>2. Si se realiza los cálculos para dimensionar la máquina lavadora – secadora mediante accionamiento mecánico, entonces se asegura su funcionamiento</li> <li>3. Si se realiza el análisis económico de la maquina lavadora – secadora de ropas mediante accionamiento mecánico, entonces se ofrecerá una solución rentable para las familias de escasos recursos.</li> </ol>	<p><b>Tipo y nivel de investigación:</b></p> <p>El tipo de investigación es aplicativo – experimental</p>

## Apéndice 2 Otros

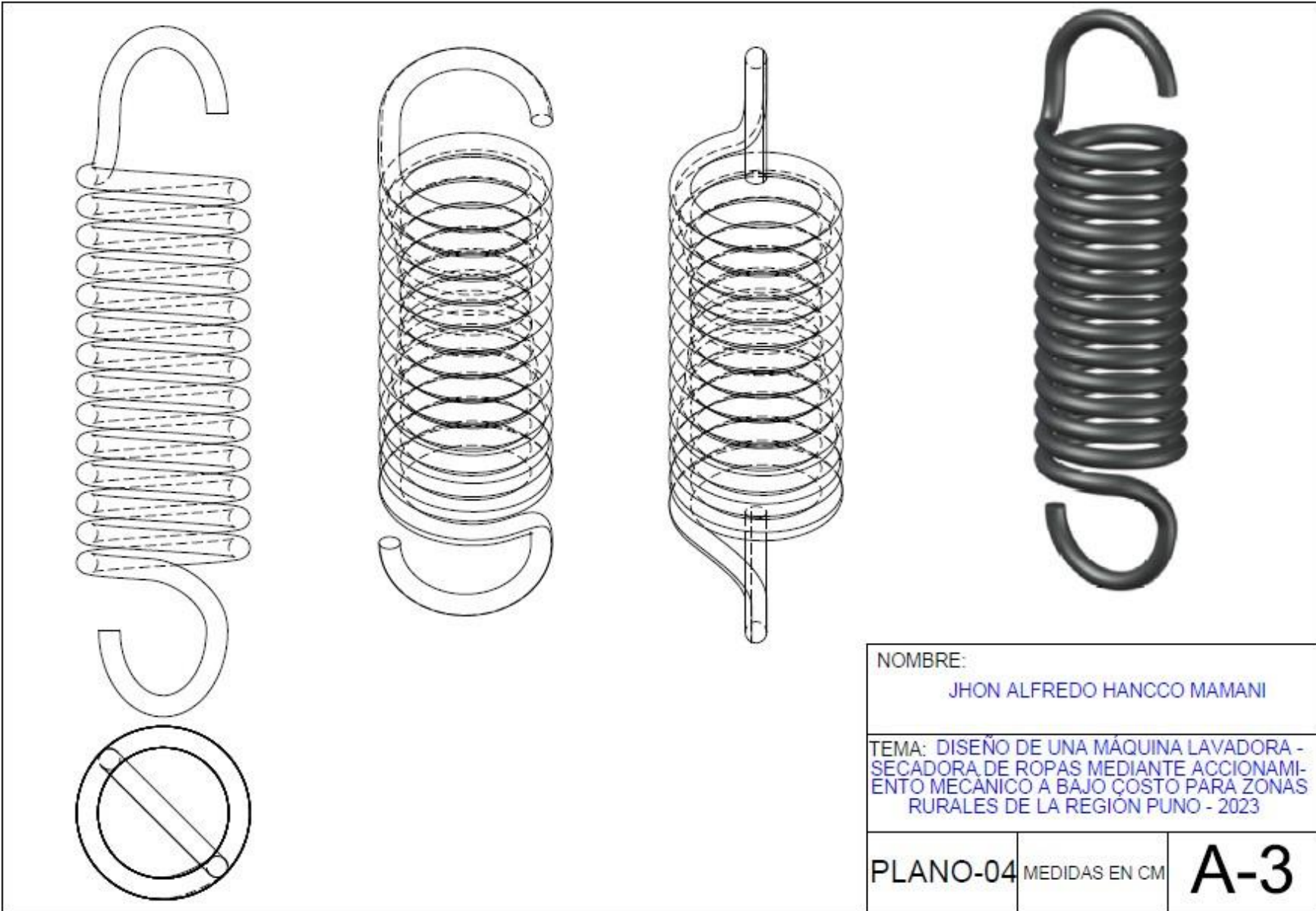
NOMBRE: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI		
TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023		
PLANO-01	MEDIDAS EN CM	A-3

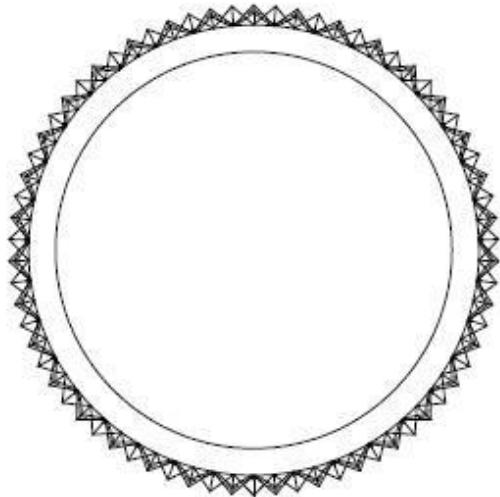
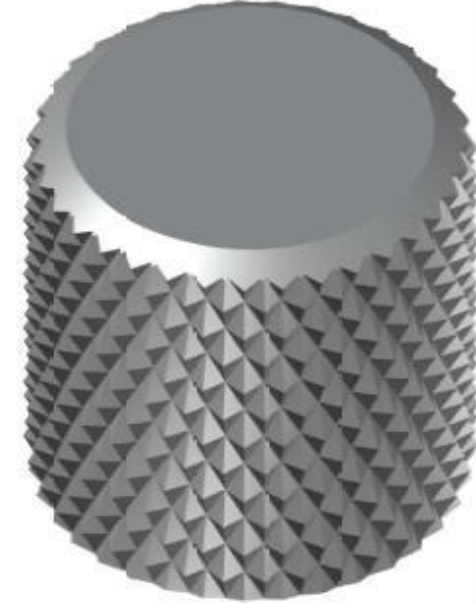
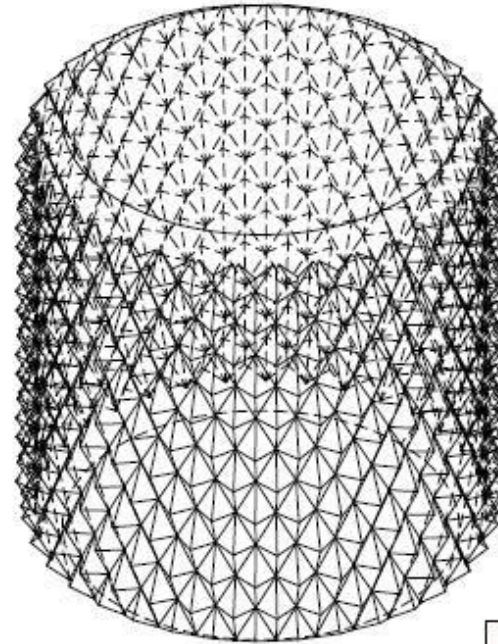
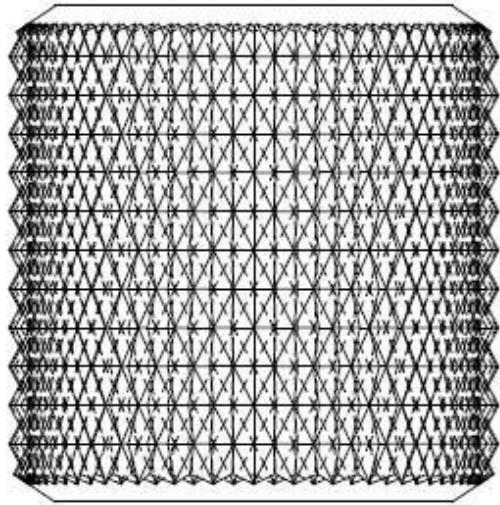


NOMBRE: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI		
TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023		
PLANO-02	MEDIDAS EN CM	A-3

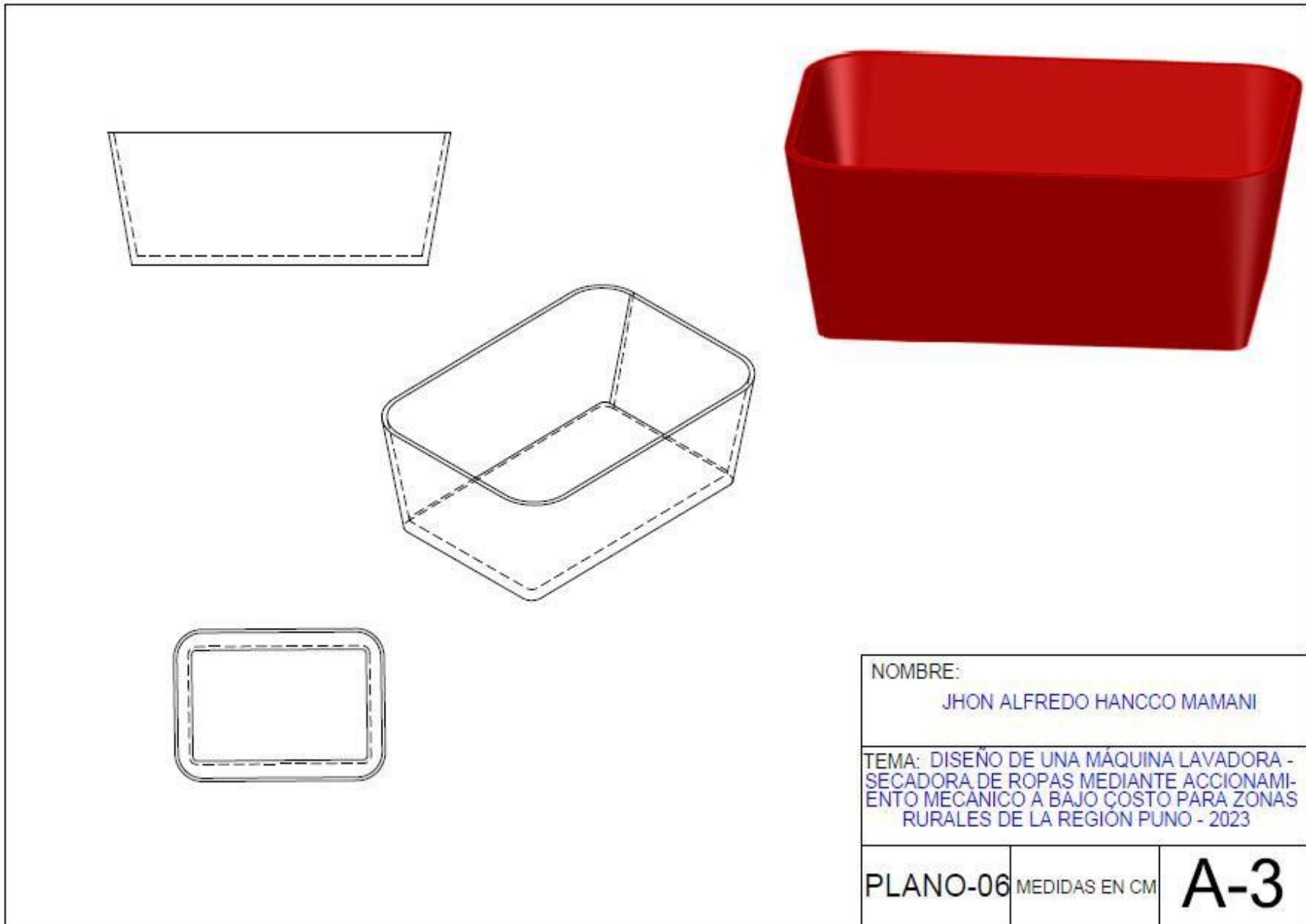


NOMBRE: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI		
TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECANICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGION PUNO - 2023		
PLANO-03	MEDIDAS EN CM	<b>A-3</b>

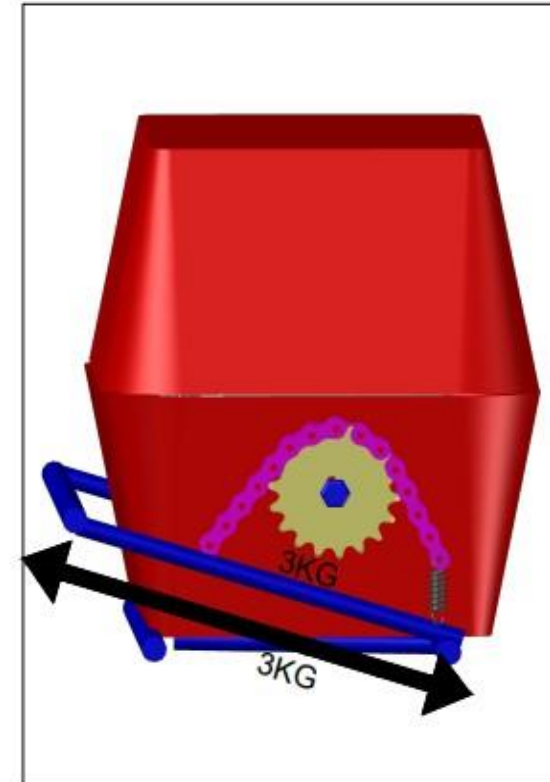
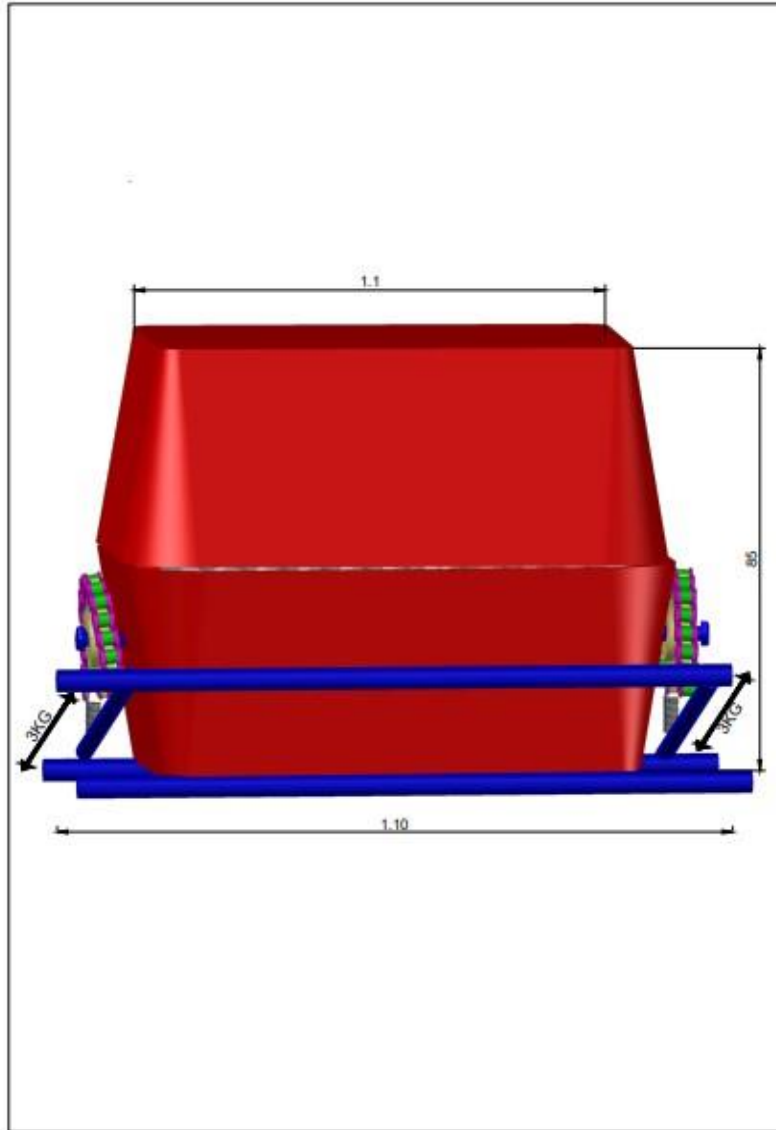




NOMBRE: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI		
TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023		
PLANO-05	MEDIDAS EN CM	A-3



NOMBRE: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI		
TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECANICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGION PUNO - 2023		
PLANO-06	MEDIDAS EN CM	A-3



NOMBRE:  
JHON ALFREDO HANCCO MAMANI

TEMA: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN PUNO - 2023

PLANO-01	MEDIDAS EN CM	A-3
----------	---------------	-----



## PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

PROYECTO : INFORME FINAL DE INVESTIGACION: DISEÑO DE UNA MAQUINA LAVADORA - SECADIRA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECANICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGION PUNO - 2023

PROPIETARIO : BACH. JHON ALFREDO HANCCO MAMANI

UBICACION : DPTO: PUNO PROV: SAN ROMAN DIST: JULIACA

FECHA DE PROY. : 23/07/2024

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	<b>PRESUPUESTO DE DISEÑO UNA MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS</b>					<b>330.60</b>
01.1	<b>PRESUPUESTO DE DISEÑO UNA MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS</b>					<b>330.60</b>
01.1.1	<b>MATERIALES DE DISEÑO DE MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS</b>					<b>305.60</b>
01.1.1.1	<b>CARPINTERIA METALICA Y PVC DE LAVADORA Y SECADORA DE ROPAS</b>					<b>305.60</b>
01.1.1.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS	und	1.00	220.80	220.80	
01.1.1.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS	und	1.00	84.80	84.80	
01.1.2	<b>FLETE</b>					<b>25.00</b>
01.1.2.1	FLETE TERRESTRE	gbl	1.00	25.00	25.00	

Costo Directo	330.60
<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>	<b>330.60</b>

[Son: trescientos treinta Soles con sesenta céntimos]



### Analisis de Costos Unitarios

PROYECTO : INFORME FINAL DE INVESTIGACION: DISEÑO DE UNA MAQUINA LAVADORA - SECADIRA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECANICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGION PUNO - 2023

PRESUPUESTO : PRESUPUESTO DE DISEÑO UNA MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS

PROPIETARIO : BACH. JHON ALFREDO HANCCO MAMANI

UBICACION : DPTO: PUNO PROV: SAN ROMAN DIST: JULIACA

FECHA DE PROY. : 23/07/2024

Partida: 01.1.1.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS Rendimiento: 5 und/Dia

Costo Unit. por und	<b>220.80</b>
---------------------	---------------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>16.00</b>
470010001	BACH.INGENIERO	hh	1.00	1.6000	10.00	16.00
<b>MATERIALES</b>						<b>174.00</b>
100010001	LAVADOR DE PVC 40LITROS	und	-	1.0000	50.00	50.00
300010007	CHAROLA DE COCINA PLANO METALICO D=30CM	und	-	2.0000	25.00	50.00
300010008	MALLA METALICA CON COCADA	m	-	2.0000	15.00	30.00
300010009	VARILLA METALICA DE D=1CM	m	-	5.0000	2.00	10.00
300010017	VARILLA PARA BASE DE LAVADORA 1/2"X1.20M	und	-	3.0000	3.00	9.00
300010018	VARILLA PARA PALANCA 1/2"X1M	und	-	1.0000	5.00	5.00
370020279	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3"x2"	und	-	2.0000	5.00	10.00
720010001	TAPA PVC PARA CUBRIR LAVADORA	und	-	1.0000	10.00	10.00
<b>EQUIPO</b>						<b>0.80</b>
010020024	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	16.00	0.80
<b>SUB-CONTRATOS</b>						<b>30.00</b>
300010019	SOLDADURA	glb	-	1.0000	30.00	30.00

Partida: 01.1.1.1.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS Rendimiento: 5 und/Dia

Costo Unit. por und	<b>84.80</b>
---------------------	--------------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>						<b>16.00</b>
470010001	BACH.INGENIERO	hh	1.00	1.6000	10.00	16.00
<b>MATERIALES</b>						<b>68.00</b>
300010010	PIÑON DE BICICLETA	und	-	2.0000	5.00	10.00
300010011	RODAMIENTO DE 2"	und	-	2.0000	3.00	6.00
300010012	CADENA DE BICICLETA	und	-	2.0000	5.00	10.00
300010013	RESORTE DE 2"	und	-	2.0000	4.00	8.00
300010014	EJE METALICO DE 1/2" X 10CM	und	-	2.0000	5.00	10.00
300010015	TUERCAS DE 1/2"	und	-	12.0000	1.50	18.00
300010016	ARANDELES 1/2"	und	-	12.0000	0.50	6.00
<b>EQUIPO</b>						<b>0.80</b>
010020024	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	5.0000	16.00	0.80

Partida: 01.1.2.1 FLETE TERRESTRE Rendimiento: glb

Costo Unit. por glb	<b>25.00</b>
---------------------	--------------

Código	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
<b>SUB-CONTRATOS</b>						<b>25.00</b>
390010003	SERVICIO DE TRASPORTE POR TIERRA	und	-	1.0000	25.00	25.00



### LISTA DE INSUMOS DEL PRESUPUESTO

PROYECTO : INFORME FINAL DE INVESTIGACION: DISEÑO DE UNA MAQUINA LAVADORA - SECADIRA DE ROPAS MEDIANTE ACCIONAMIENTO MECANICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGION PUNO - 2023

PRESUPUESTO : PRESUPUESTO DE DISEÑO UNA MAQUINA LAVADORA - SECADORA DE ROPAS

PROPIETARIO : BACH. JHON ALFREDO HANCCO MAMANI

UBICACION : DPTO: PUNO PROV: SAN ROMAN DIST: JULIACA

FECHA DE PROY. : 23/07/2024

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Costo	Total
	<b>MANO DE OBRA</b>				<b>32.00</b>
470010001	BACH.INGENIERO	hh	3.2000	10.00	32.00
	<b>MATERIALES</b>				<b>242.00</b>
370020279	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3"x2"	und	2.0000	5.00	10.00
100010001	LAVADOR DE PVC 40LITROS	und	1.0000	50.00	50.00
300010007	CHAROLA DE COCINA PLANO METALICO D=30CM	und	2.0000	25.00	50.00
300010008	MALLA METALICA CON COCADA	m	2.0000	15.00	30.00
300010009	VARILLA METALICA DE D=1CM	m	5.0000	2.00	10.00
300010010	PIÑON DE BICICLETA	und	2.0000	5.00	10.00
300010011	RODAMIENTO DE 2"	und	2.0000	3.00	6.00
300010012	CADENA DE BICICLETA	und	2.0000	5.00	10.00
300010013	RESORTE DE 2"	und	2.0000	4.00	8.00
300010014	EJE METALICO DE 1/2" X 10CM	und	2.0000	5.00	10.00
300010015	TUERCAS DE 1/2"	und	12.0000	1.50	18.00
300010016	ARANDELES 1/2"	und	12.0000	0.50	6.00
300010017	VARILLA PARA BASE DE LAVADORA 1/2"X1.20M	und	3.0000	3.00	9.00
300010018	VARILLA PARA PALANCA 1/2"X1M	und	1.0000	5.00	5.00
720010001	TAPA PVC PARA CUBRIR LAVADORA	und	1.0000	10.00	10.00
	<b>EQUIPO</b>				<b>1.60</b>
370020004	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	32.00	1.60
	<b>SUB-CONTRATOS</b>				<b>55.00</b>
390010003	SERVICIO DE TRASPORTE POR TIERRA	und	1.0000	25.00	25.00
300010019	SOLDADURA	qlb	1.0000	30.00	30.00
				<b>TOTAL:</b>	<b>330.60</b>



## ANEXO I FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

### AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 31/07/2024

#### 1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JHON ALFREDO HANCCO MAMANI

Dirección: AV. HORACIO ZEBALLOS GAMES Mz.F6

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 74376708

Teléfono: 907175694 email: jhon746708@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

Asesor: M. Sc. Mario Alejandro Ramos Herrera

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: DISEÑO DE UNA MÁQUINA LAVADORA – SECADORA DE ROPAS MEDIANTE

ACCIONAMIENTO MECÁNICO A BAJO COSTO PARA ZONAS RURALES DE LA REGIÓN

PUNO - 2023

Palabras claves, (3 a 5 términos): ACCIONAMIENTO MECÁNICO, BAJO COSTO, LAVADORA - SECADORA

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

2

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



## 2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

## 3. Licencias:

### a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

### b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA – P18

Firma de Autor



huella digital

31/07/2024

Fecha