



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA REBANADORA  
DE PLÁTANO VERDE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL  
PROCESO DE REBANADO”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

VEGAS SALAZAR, Fritz Sayri

**ASESOR:**

Ing. ZEVALLOS VILCHEZ, Máximo Javier

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**PIURA – PERÚ**

**2018**



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

El Jurado en cargado de evaluar la tesis presentada por don (a)  
.....Vegas Salazar Fátima Segni.....  
cuyo título es: Fabricación de un Prototipo de Máquina rebamadora  
de Plátano verde para mejorar la productividad del Proceso de  
Rebando

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante,  
otorgándole el calificativo de: 12 (número) Doce (letras).

Trujillo (o Filial) Piura 21 de Noviembre Del 2018.

[Signature]  
M.B.D. Gabriel Borero Casas  
PRESIDENTE

[Signature]  
Ing. Sandy Xiomara Ramos Torres  
SECRETARIO

[Signature]  
Ing. Ómar RIVERA CASH  
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## **DEDICATORIA**

A mis padres Iván Vegas Serrano y Judy Salazar de Vegas, a mi hija Camila Caroline, a mi tías Katty Vegas Serrano y Carmen García Ramirez que me brindaron su apoyo a pesar de las adversidades y que gracias a ellos y por ellos saldré adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia a Dios, a mis asesores Jorge Yaksetig Castillo y Miguel Castro Sanchez ingenieros del laboratorio de Tecnología Mecánica de la UDEP y a los técnicos del laboratorio de Tecnología Mecánica de la UDEP Walter Elera y Carlos Vasquez, a los ingenieros Omar Rivera Calle, Gabriel Borrero, Máximo Zevallos Vílchez y a mis profesores quienes me han guiado a través de sus enseñanzas y estrictos asesoramientos, permitiendo sacar lo mejor de mí para la elaboración del presente proyecto.

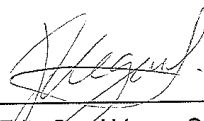
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Fritz Sayri Vegas Salazar, estudiante del X ciclo de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Cesar Vallejo Piura, identificado con DNI N° 72849503, declaro bajo juramento que:

Soy autor de la tesis titulada: “FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA REBANADORA DE PLÁTANO VERDE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE REBANADO”, la misma que presento para obtener el Título de Ingeniero Industrial, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, no atenta contra derechos de terceros, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional, los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

Piura, 17 de Diciembre del 2018



---

Fritz Sayri Vegas Salazar

DNI N° 72849503

## **PRESENTACIÓN**

En la mayoría de las empresas chifleras de la ciudad de Piura, se viene realizando el proceso de chifle artesanalmente, en donde el proceso de rebanado se realiza manualmente con tablas porta cuchillas, donde existe la problemática de la exposición de los trabajadores a los riesgos de cortes, deshidratación e inflamación de las vías urinarias, además de no tener una homegenización de la hojuela.

El presente proyecto que se presenta a continuación reducirá los tiempos de rebanado manual, además de atender la problemática existente con los trabajadores y homogenizará el espesor de la hojuela.

Esta investigación consta de 8 capítulos los cuales son la introducción en donde se encuentra la realidad problemática y los objetivos, luego el método, los resultados, la discusión de los resultados, las conclusiones y recomendaciones de la investigación, así mismo los 6 anexos donde se presentan los instrumentos, las validaciones de los instrumentos, el método de ingeniería aplicado donde se explica como se obtuvo los resultados y las evidencias fotográficas y planos de la máquina rebanadora de plátano verde.

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	¡Error! Marcador no definido.
PRESENTACIÓN .....	4
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	12
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad Problemática .....	13
1.2. Trabajos previos .....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	17
1.4. Formulación del Problema .....	29
1.5. Justificación del estudio .....	30
1.6. Hipótesis.....	30
1.7. Objetivos .....	30
II. MÉTODO.....	31
2.1. Diseño de Investigación .....	31
2.2 Variable, Operacionalización.....	32
2.3 Población y muestra .....	35
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	37
2.5 Métodos de análisis de datos .....	39
2.6 Aspectos éticos .....	39
III. RESULTADOS .....	40
IV. DISCUSIÓN.....	46
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES .....	54
VII. REFERENCIAS .....	55
ANEXOS.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Operacionalización de variables.....	32
Tabla N° 2: Población.....	35
Tabla N° 3: Técnica e Instrumentos de los Indicadores .....	37
Tabla N° 4: Resultados de las visitas a 10 empresas chifleras y del ensayo de la fuerza de corte del plátano.....	40
Tabla N° 5: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de material para la cuchilla a utilizar.....	40
Tabla N° 6: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de material para el disco porta cuchillas, eje de transmisión y sistema de alimentación a utilizar. 41	
Tabla N° 7: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de material para la estructura a utilizar .....	41
Tabla N° 8: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de material para la cubierta de la estructura a utilizar.....	41
Tabla N° 9: Resultados de ponderados de las entrevistas para la forma de la cuchilla a utilizar.....	42
Tabla N° 10: Resultados de las dimensiones de la cuchilla y disco porta cuchillas.....	42
Tabla N° 11: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de transmisión de potencia.....	42
Tabla N° 12: Resultados de las dimensiones del eje de transmisión.....	43
Tabla N° 13: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de sistemas de avance autónomo .....	43
Tabla N° 14: Dimensiones de las alternativas de cámaras de alimentación .....	43
Tabla N° 15: Resultados de ponderados de las entrevistas para el tipo de chumacera a utilizar.....	44
Tabla N° 16: Comparación de resultados de fuerza de corte del plátano y materiales para los componentes de la máquina .....	46
Tabla N° 17: Comparación de resultado de productividades.....	51
Tabla N° 18: Largo de la cuchilla de corte .....	133
Tabla N° 19: Pruebas de ángulos del asiento de la cuchilla .....	133
Tabla N° 20: Espesor de la cuchilla.....	134
Tabla N° 21: Resultado del diámetro del disco porta cuchillas .....	136
Tabla N° 22: Registros de los pesos de los componentes de la máquina .....	155



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Comparación de productividades tanto para chifle largo como para chifle redondo. ....	45
Figura N° 2: Pruebas de los ángulos del asiento de la cuchilla en la máquina fresadora ..	134
Figura N° 3: Cuchilla diseñada en SolidWorks 2018 .....	135
Figura N° 4: Disco porta cuchillas.....	136
Figura N° 5: Gráfico de la fuerza de empuje en el disco porta cuchillas.....	137
Figura N° 6: Análisis estático – Desplazamientos .....	144
Figura N° 7: Análisis estático – Factor de seguridad.....	145
Figura N° 8: Análisis estático – Desplazamientos .....	146
Figura N° 9: Análisis estático – Factor de seguridad.....	147
Figura N° 10: Diseño y dimensiones generales de la cámara de alimentación y avance para chifle largo y chifle redondo (doble función) en SolidWorks 2018.....	152
Figura N° 11: Diseño y dimensiones generales de la cámara de alimentación y avance para chifle largo en SolidWorks 2018 .....	153
Figura N° 12: Diseño y dimensiones generales de la cámara de alimentación y avance para chifle redondo en SolidWorks 2018 .....	153
Figura N° 13: Análisis estático - Desplazamiento .....	156
Figura N° 14: Estructura diseñada en SolidWorks 2018 .....	158
Figura N° 15: Flujograma del proceso de elaboración de chifles .....	174
Figura N° 16: Tabla de coeficientes de seguridad .....	175
Figura N° 17: Tabla de propiedades mecánicas a temperatura ambiente de aceros inoxidables austeníticos .....	175
Figura N° 18: Técnico Walter Elera Mogollón firmando la entrevista .....	178
Figura N° 19: Ensayo de fuerza de corte del plátano verde.....	178
Figura N° 20: Corte del disco porta cuchillas con plasma.....	179
Figura N° 21: Construcción del asiento inclinado para la cuchilla en la .....	179
Figura N° 22: Torneado del disco porta cuchillas .....	180
Figura N° 23: Construcción de la cuchilla .....	180
Figura N° 24: Torneado del eje de transmisión .....	181
Figura N° 25: Soldado de la estructura .....	181
Figura N° 26: Pintado de la estructura .....	182
Figura N° 27: Construcción de la tolva y las cámaras de alimentación con sus avances ..	182

Figura N° 28: Ensamblaje de las cuchillas en el disco .....	183
Figura N° 29: Ensamblaje de las chumaceras en el .....	183
Figura N° 30: Ensamblaje del eje de transmisión con las.....	184
Figura N° 31: Ensamblaje del disco porta cuchillas al .....	184
Figura N° 32: Ensamblaje del motor y poleas de transmisión.....	185
Figura N° 33: Ensamblaje de la cubierta del eje de transmisión .....	185
Figura N° 34: Uso del variador de frecuencia para obtener las RPM óptimas .....	186
Figura N° 35: Prototipo de máquina rebanadora de plátano verde para chifle redondo terminado .....	186
Figura N° 36: Prototipo de máquina rebanadora de plátano verde para chifle largo terminado .....	187
Figura N° 37: Producto del rebanado con la máquina se obtiene: .....	187

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 1: Estructura .....	188
Plano N° 2: Ensamblaje de tolva .....	189
Plano N° 3: Tolva – Pieza D .....	190
Plano N° 4: Tolva – Pieza E .....	191
Plano N° 5: Tolva – Pieza G .....	192
Plano N° 6: Ensamblaje de cámara doble .....	193
Plano N° 7: Cámara doble – Sistema de avance – Pieza C .....	194
Plano N° 8: Cámara doble – Sistema de avance – Pieza B .....	195
Plano N° 9: Cámara doble – Cámara de alimentación – Pieza C .....	196
Plano N° 10: Ensamblaje de cámara para chifle largo .....	197
Plano N° 11: Cámara para chifle largo – Sistema de avance – Pieza C .....	198
Plano N° 12: Cámara para chifle largo – Cámara de alimentación – Pieza A.....	199
Plano N° 13: Cámara para chifle largo – Sistema de avance – Pieza B .....	200
Plano N° 14: Ensamblaje de cámara para chifle redondo .....	201
Plano N° 15: Cámara para chifle redondo – Cámara de alimentación – Pieza I.....	202
Plano N° 16: Cámara para chifle redondo – Sistema de avance – Pieza J .....	203
Plano N° 17: Cámara para chifle redondo – Sistema de avance – Pieza k .....	204

## RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad diseñar y fabricar un prototipo de máquina rebanadora de plátano verde para mejorar la productividad del proceso de rebanado, el cual se viene realizando de forma artesanal en las empresas chifleras de la ciudad de Piura. Entonces se buscó información de investigaciones relacionadas al diseño de máquinas rebanadoras, para conocer las diferentes alternativas de los componentes de la máquina, se definió los objetivos de acuerdo a una metodología de diseño industrial, se empleó un método de investigación de tipo descriptiva y experimental, donde se utilizó fichas de observación y fichas de registros de datos, los cuales se determinaban por cálculo o ensayo, en el que se obtuvieron datos, los cuales algunos se simularon en el software de diseño industrial SolidWorks.

La investigación arrojó como resultados utilizar al acero inoxidable como material principal para la fabricación del prototipo, una fuerza de corte de plátano de 4.2 Kgf el cual permitió realizar los cálculos para los otros componentes como el espesor del disco el cual resultó de 10 mm y a su vez permitió calcular la potencia necesaria para el sistema el cual se determinó emplear 1 Hp y emplear unas 650 RPM para todo el sistema, donde S/3661 es el costo total de fabricación del prototipo de máquina. Además se obtuvo como resultado el mejoramiento de la productividad del rebanado manual para chifle largo comparado con el rebanado con máquina donde aumento en 35.96 %, de igual forma la productividad del rebanado manual para chifle redondo aumento en un 31.68 %, al mismo tiempo se atendió la problemática existente en el proceso de rebanado manual, donde se homogenizó la hojuela y se cuidó la integridad de los trabajadores evitando exponerlos a los riesgos de cortes, deshidratación e inflamación de las vías urinarias de las cuales padecían.

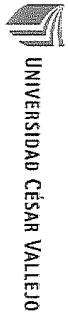
Palabras claves: Diseño, prototipo, máquina, rebanadora, productividad.

## **ABSTRACT**

The present investigation has as purpose design and manufacture a prototype green banana slicing machine to improve the productivity of the slicing process, which has been carried out by hand in chifleras companies of the city of Piura, Then research information related to the design of slicing machines was sought, to know the different components of the machine, the objectives were defined according to an industrial design methodology, a descriptive and experimental research method was used, where observation cards and data record cards were used, which were determined by calculation or test, in which data was obtained, which some were simulated in the SolidWorks industrial design software.

The research resulted in the use of stainless steel as the main material for the manufacture of the prototype, a banana cutting force of 4.2 Kgf which allowed to perform the calculations for the other components such as the thickness of the disk which was 10 mm and its once it enabled the calculation of the power to the system which was determined using 1 Hp and employ about 650 RPM for the entire system, where  $S / 3661$  is the total cost of manufacturing the prototype machine. In addition, the improvement of the productivity of the manual slicing for long chifle was obtained as a result compared to the slicing with machine where it increased by 35.96 %, likewise the productivity of manual slicing for round chifle increased by 31.68 %, At the same time, the existing problem in the manual slicing process was attended, where the leaflet was homogenized and the integrity of the workers was taken care of, avoiding exposing them to the risks of cuts, dehydration and inflammation of the urinary tract of which they suffered.

Keywords: Design, prototype, machine, slicer, productivity.



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INDUSTRIAL

FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA REBANADORA  
DE PLÁTANO VERDE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE  
PROCESO DE REBANADO

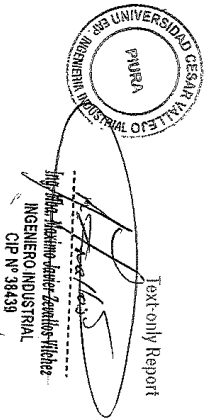
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

ALTO:  
VEGAS SALAZAR, Fritz Sayri

ASESOR:  
ZAVAYAN VILLERZ, Diana Inés

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

PIRMA - PEAR  
2018



Text-only Report

High Resolution

Apargado



Resumen de coincidencias

7 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)


coincidencias

- 1 Entregado a Universida... 2 % >  
Trabajo del estudiante
- 2 repositorio.ucv.edu.pe 2 % >  
Fuente de Internet
- 3 Entregado a Universida... <1 % >  
Trabajo del estudiante
- 4 Entregado a Universida... <1 % >  
Trabajo del estudiante
- 5 Entregado a Universida... <1 % >  
Trabajo del estudiante

ANÁLISIS DE PALABRAS

6 coincidencias

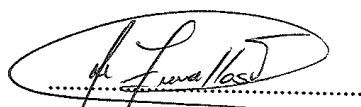
<1 % >

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : PG-PP-PR-02.02 Versión : 02 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Yo, **MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ**, docente revisor del trabajo investigación de la Universidad César Vallejo Piura, titulado "**FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA REBANADORA DE PLÁTANO VERDE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE REBANADO**", del estudiante **VEGAS SALAZAR, FRITZ SAYRI**, he constatado que la investigación tiene un índice de similitud de 7% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó 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.

Piura, 21 de noviembre de 2018



Mg. MAXIMO JAVIER ZEVALLOS VILCHEZ

DNI: 03839229



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo Vegas Salazar Fritz Sayri identificado con DNI N° 72849503  
egresado de la Escuela Profesional de Ing. Industrial  
de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ), No autorizo (  ) la divulgación y  
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
"Fabricación de un Prototipo de Máquina Rebaradora de Plátano Verde para mejorar  
la productividad del proceso de Rebarado", en el Repositorio Institucional de la UCV  
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley  
sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

Por motivos que en 6 meses el prototipo de la  
Máquina lo voy a patentar y no debe  
estar en poder de otras personas mi proyecto  
de investigación.

[Firma]  
FIRMA

DNI: 72849503

FECHA: Piura 21 de Noviembre del 2018



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Vegan Solera Fritz Sayri

INFORME TITULADO:

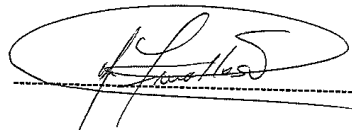
Fabricación de un Prototipo de Máquina Desmenuadora de Plástico Verde para mejorar la productividad del Proceso Rebanado.

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial.

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de noviembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 12.



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

