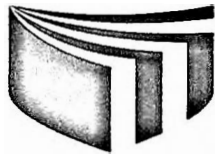


**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERÍA MECÁNICA**



**UCV**  
**UNIVERSIDAD**  
**CÉSAR VALLEJO**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA MECANICO, MEDIANTE  
PRENSADO, PARA EXTRAER ACEITE DE PALMISTE  
EN LA EMPRESA INDUPALSA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO QUE PRESENTA EL BACHILLER.**

**AUTOR:**

**ISMAEL TANTARICO CONTRERAS.**

**ASESOR:**

**ING. MARTÍN SIFUENTES HINOSTROZA.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE EQUIPOS Y MAQUINAS**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2013**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida, salud y fortaleza

Para lograr y alcanzar mis objetivos

Planteados.

A mis padres que con su ejemplo y apoyo incondicional me permitieron completar con éxito esta etapa de preparación y realización profesional, quienes guiaron con sabios consejos mis decisiones en los momentos más cruciales y difíciles de mi vida. A mis hermanos, familiares y amigos por que con este ejemplo de superación personal les animo a superar barreras y dificultades para que alcancen su propia realización personal.

**Ismael tantarico contreras**

## AGRADECIMIENTO

Doy gracias principalmente a Dios por brindarme la oportunidad de realizar esta tesis, también doy las gracias a mis padres quienes con su esfuerzo y apoyo han hecho posible este trabajo, además agradezco a quienes día a día me impartieron sus conocimientos y lograron formar en mí una mentalidad distinta y emprendedora, así como también forjaron los cimientos para una buena personalidad. Agradezco a la institución que me acogió y me dio la oportunidad de capacitarme científica y tecnológicamente a diario, quiero también poner por escrito el más grande agradecimiento al Ingeniero Martín Sifuentes Hinostroza, quien aportó sus conocimientos, su experiencia y dedicación a la realización del proyecto. Destacamos la participación de diferentes empresas que suministraron información técnica para la realización del “Diseño de un Sistema Mecánico, Mediante Prensado, para Extraer Aceite de Palmiste en la Empresa INDUPALSA” agradezco la colaboración, opinión y apoyo de los docentes de la Universidad Cesar Vallejo \_ Tarapoto, quienes enriquecieron con sus aportes el trabajo realizado.

**Ismael tantarico contreras.**

## **PRESENTACIÓN**

Esta tesis ha seguido el orden establecido y diseñado por la universidad César Vallejo de la ciudad de Tarapoto, cumpliendo a cabalidad las exigencias que en su momento se recibieron por parte de los asesores implicados en el desarrollo del presente trabajo.

Cumpliendo con las disposiciones vigentes emanadas por el Reglamento de la Universidad Privada Cesar Vallejo”, Facultad de Ingeniería Mecánica, me es grato someter a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “DISEÑO DE UN SISTEMA MECANICO, MEDIANTE PRENSADO, PARA EXTRAER ACEITE DE PALMISTE EN LA EMPRESA INDUPALSA”.

El presente estudio tuvo como objetivo diseñar un sistema mecánico, mediante prensado, para extraer aceite de Palmiste de la empresa, para lo cual se aplicó la metodología de la investigación científica para desarrollar los objetivos específicos que nos permitieron obtener los resultados y de esta manera se pudo realizar la contrastación de la hipótesis de investigación, lo cual confirmo la hipótesis planteada por la investigación.

## ÍNDICE.

### Contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
PRESENTACIÓN .....	4
ÍNDICE.....	5
Índice de figuras.....	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
1. Introducción.....	11
1.1. Problema de investigación .....	12
1.1.1. Realidad problemática .....	12
1.1.2. Formulación del problema.....	12
1.1.3. Justificación.....	13
1.1.4. Antecedentes.....	14
1.1.5. Objetivos.....	17
1.2. Marco referencial.....	17
1.2.1. Marco teórico.....	17
1.2.2. Marco conceptual.....	30
2. Marco metodológico .....	32
2.1. Hipótesis.....	32
2.2. Variables.....	32
2.2.1. Definición conceptual.....	32
2.2.2. Definición operacional.....	33
2.3. Metodología.....	33
2.3.1. Tipos de estudio.....	33
2.3.2. Diseño.....	33
2.4. Método de investigación.....	34
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
2.6. Métodos de análisis de datos.....	35
3. RESULTADOS.....	36
3.1. Determinar los parámetros técnicos y la fuerza requerida para la extracción del aceite del tornillo simple. 39	
3.1.1. Selección del material para la fabricación de la tolva para la nuez de palma.....	39
3.1.2. Diseño y dimensionamiento de la tolva.....	40
3.1.3. Diseño del tornillo extrusor.....	41
3.1.4. Análisis de flujo newtoniano en un expeller de tornillo simple.....	42
3.1.5. Diseño estático de la flecha.....	42

3.1.6.	Diseño de la camisa con agujeros.....	45
3.1.7.	Parámetros técnicos de operación y la fuerza requerida para la extracción del aceite....	49
3.1.8.	Temperatura.....	55
3.1.9.	Humedad.....	55
3.1.10.	Presión de extracción.....	56
3.2.	Determinar la velocidad de procesamiento de la máquina a diseñar y el ritmo de producción.	56
3.2.1.	<b>Dimensionamiento del tornillo para el prensado de palmiste.....</b>	<b>56</b>
3.2.2.	<b>Resultados del diseño de elementos.....</b>	<b>59</b>
3.3.	Analizar económicamente los costos del diseño de la máquina.....	61
3.3.1.	Costos directo personal.....	61
3.3.2.	Maquina expeller Costo de materiales y accesorios Maquina expeller.....	62
3.3.3.	Trabajos / mano de obra.....	63
3.4.	Determinar la capacidad de producción mensual de aceite y tortas de palmiste, en la empresa Indupalsa, y su rentabilidad.....	64
3.2.1.	Costos de operación mensuales de la máquina.....	64
3.2.2.	Producción de la máquina mensual.....	64
4.	Discusión.....	65
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	66
5.1.	Conclusiones.....	66
5.2.	Recomendaciones.....	67
6.	Sugerencias.....	68
6.1.	Riesgos.....	68
6.2.	Instalación.....	69
6.3.	Procedimiento de operación.....	69
6.4.	Mantenimiento.....	72
7.	Referencias bibliográficas.....	73
8.	Anexos.....	74
8.1.	Manual de operación y mantenimiento.....	74
8.2.	Breve descripción de la máquina.....	74
8.3.	Diagrama de flujo del proceso de extracción de aceite crudo de palma y palmiste.....	77
8.4.	Planos de diseño de proyecto.....	78

**Índice de Figuras.**

	Pág.
Figura 2.1 Variables de extracción de aceite.	32
Figura 2.2 Proceso de extracción.	34
Figura 3.1 Partes de máquina de tornillo simple.	36
Figura 3.2 Dimensionamiento de tolva.	40
Figura 3.3 Análisis de flujo newtoniano.	42
Figura 3.4 DCL de tornillo de prensado.	43
Figura 3.5 Diagrama de fuerzas cortantes.	43
Figura 3.6 Diagrama de fuerzas cortantes.	43
Figura 3.7 Diagrama de momento flector.	44
Figura 3.8 Fatiga de flechas en tornillo de prensado.	44
Figura 3.9 Elasticidad de tornillo.	45
Figura 3.10 Diseño de las camisas con agujeros.	46
Figura 3.11 Camisas con agujeros.	48
Figura 8.1 Partes de una máquina de tornillo simple.	75

**Índice de Tablas.**

	<b>Pág.</b>
Tabla 2.1 Métodos de diseño mecánico.	33
Tabla 3.1 Selección de materiales de tornillo sin fin.	41
Tabla 3.2 Parámetros y estado de cargas de las camisas.	46
Tabla 3.3 Datos de área de relleno de tornillo.	57
Tabla 3.4 Velocidad del tornillo.	58
Tabla 3.5 Determinación del flujo de material.	58
Tabla 3.6 Resultados de diseño de alimentos.	60
Tabla 3.7 Cálculo de velocidad.	60
Tabla 3.8 Cálculo de flujo.	61
Tabla 3.9 Cálculo de flujo a través del dado.	61
Tabla 3.10 Costos directos del personal.	61
Tabla 3.11 Costo de materiales para máquina de tornillo simple.	62
Tabla 3.12 Trabajos mano de obra.	63
Tabla 3.13 Costos de operación mensual de la máquina.	64
Tabla 3.14 Producción de la máquina mensual.	64
Tabla 3.15 Cotización mensual de beneficio para la empresa.	64
Tabla 8.1 Lista de partes de máquina de tornillo simple.	76



## RESUMEN.

En el presente trabajo de investigación se diseñó un sistema mecánico de prensado para la obtención de aceite de palmiste, en tanto que en la empresa INDUPALSA no existe actualmente una Planta Industrial para la extracción de aceite de este sub producto de la Palma Aceitera, hecho que motivo diseñar una prensa para proveer a la industria manufacturera las bases técnicas que posibilite la construcción de la misma y ofertar a la empresa una herramienta que permita la extracción del aceite para darle valor agregado.

El propósito de la investigación, diseñar el sistema de prensado, preciso primero determinar los parámetros técnicos y la fuerza requerida para la extracción del aceite, para la cual se utilizó formulas y cálculos de diseño de máquinas y también se analizó costos de materia prima, la misma que fue confirmada teniendo en cuenta que al procesar una tonelada de almendras se obtiene 450 kg de aceite, llegando a costar en el mercado local S/. 994.59, comparativamente mayor si se vende como almendra, que solo cuesta S/. 560.00, además para procesar una tonelada de almendra con esta prensa se necesita 5 horas de trabajo.

Para diseñar el sistema de prensado primero se conocieron las propiedades físicas de la almendra de palmiste, contando con información de empresas dedicadas a la investigación e industrialización de la palma aceitera, luego se realizaron se realizaron los cálculos para determinar los parámetros técnicos del sinfin transportador, las tuercas de regulación y la tolva, como elementos principales. Con estos datos se ha podido realizar el diseño del mismo que se hizo utilizando un software de diseño de los cuales resultaron los planos.

## ABSTRACT

In this research we have designed a mechanic system of pressing to have the palm oil in the INDUPALSA company there isn't a place where the extraction of this sub product of Palma oil is done.

For that reason we have designed a press to give the manufacturing industry.

The technical basics, that make possible the construction and give a tool for the company to make extraction of oil and finally to give it an added value.

The intention of this investigation is to design a pressing system.

First we have to define parameters and the force that needed to extract the oil.

So we had to use formulats and calculate of design machines.

It has analyzed also the costs of raw material , this material was studied because we had to process a ton of almonds to obtain 450 kg of oil , so the cost of this product is about 994 .59 , it's clear that if we sell this product like almonds , we will have a mayor profit , because it only cost 560 .

Also to process a toll of almond with this press, we need five hours of work.

To design the pressing system firsts:

We studied the physical properties of the palm almond; we had some information of companies to work for the investigation and industrialization of the Palma oil bottle.

After that we did some calculations to see the technical parameters of carrier, the nuts and the chute like principal elements.

With this information we could finish the same design that it was done using software of design, we had the plans.