

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA MECÁNICA



DISEÑO DE UNA MAQUINA DESPULPADORA DE CAFÉ
DE 250 KG/H

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

AUTOR:

PERCY CORONEL FLORES.

ASESOR:

MG ING. JAVIER LEÓN LESCANO.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

APLICATIVA DESCRIPTIVA

TRUJILLO – PERÚ–2013



DEDICATORIA.

A Dios, por darme la vida, salud y fortaleza

Para lograr y alcanzar mis objetivos

Planteados.

A mi padre Ricardo, a mi madre emérita,

quienes constantemente me han alentado

Para poder culminar este proyecto.

Y a mis hermanos Exequiel, Eli, quienes me han

apoyado constantemente con el apoyo económico

y moralmente para seguir Adelante

en esta carrera educativa.

Percy Coronel Flores

AGRADECIMIENTO

Doy gracias principalmente a Dios por brindarme la oportunidad de realizar esta tesis, también le 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 Javier León Lescano, 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 la maquina vertical despulpadora de café agradecemos la colaboración, opinión y apoyo de los docentes de la Universidad Cesar Vallejo _ Tarapoto, quienes enriquecieron con sus aportes el trabajo realizado.

Percy Coronel Flores

PRESENTACIÓN

El café es un cultivo importante en el desarrollo económico del país, debido a que demanda una considerable cantidad de mano de obra y es el principal insumo para la industria cafetera, y agropecuaria.

A pesar que en los últimos años las exportaciones de café en pergamino se han incrementado, la siembra del café aumento considerablemente, producto de la subida de la rentabilidad obtenida por los agricultores y acopiadores.

La sociedad de nuestra época exige características puntuales e innovadoras de todos sus bienes, las cualidades de las máquinas y artefactos con la presencia de atributos tecnológicos de punta requiere aún más del desarrollo de procesos y materiales que alcancen las prestaciones de demandas, es por este motivo que en la actualidad se está invirtiendo un gran esfuerzo intelectual y económico. en crear alternativas innovadoras en el Campo de la investigación que posteriormente tendrán resultados positivos a nivel industrial y social.

Bajo el escenario descrito, se plantea el diseño de una máquina despulpadora vertical de café, para utilizarla como alternativa en la implementación de centros de acopio, donde agrupaciones de pequeños o medianos agricultores, puedan realizar el despulpado de sus cosechas sin tener una pérdida considerable en el chancado del grano al momento del maquinado.

Su fabricación podrá realizarse enteramente en talleres del medio local haciendo uso de materiales disponibles en el mercado de nuestro país y con un costo de fabricación atractivo y accesible para los agricultores interesados.

Como última parte espero que esta investigación sirva para aportar conocimientos y parámetros de diseño que ayuden a crear nuevas máquinas que mejoren la calidad de vida de la sociedad

ÍNDICE GENERAL.

Contenido

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
PRESENTACIÓN	3
ÍNDICE GENERAL	4
ÍNDICE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Problema de investigación	11
1.1.1. Realidad problemática	11
1.1.2. Formulación del problema	12
1.1.3. Justificación	12
1.1.4. Antecedentes	13
1.1.5. Objetivos	17
1.2. Marco referencial	18
1.2.1. Marco teórico	18
1.2.2. Marco conceptual:	40
2. Marco metodológico	44
2.1. Hipótesis	44
2.2. Variables	44
2.2.1. Definición conceptual	44
2.2.2. Definición operacional	46
2.3. Metodología	47
2.3.1. Tipo de estudio	47
2.4. Método de investigación	48
2.5. Métodos de análisis de datos	48
3. RESULTADOS	50
3.1. Determinar el volumen de la cámara exterior para recibir el grano de café en cereza	53
3.1.1. Selección del material para la fabricación de la cámara exterior de café en cereza	53
3.1.2. Dimensionamiento cámara receptor	54



3.2.	Diseño del sistema de alimentación de café, a la cámara de despulpado.....	57
3.2.1.	Diseño del tornillo transportador.....	57
3.2.2.	Selección del material de tornillo transportador.....	57
3.2.3.	Diseño y dimensionamiento del tornillo transportador para café cereza.....	58
3.3.	Calculo de la velocidad de rotación del rodillo para descascarar el café en cereza.....	65
3.3.1.	Calculo de revoluciones en el rodillo de la máquina.....	66
3.3.2.	Diseño de los engranajes a utilizar.....	66
3.3.3.	Diseño del eje principal de la máquina.....	69
3.4.	Calcular la potencia del motor.....	70
a)	Dimensionamiento del sistema de transmisión hallando potencia.....	70
b)	$T_{fricción}$	72
c)	$T_{arrastre}$	72
d)	$T_{café}$	73
e)	Potencia total requerida es igual a:.....	74
f)	Selección de faja del tornillo transportador con el eje principal.....	74
3.4.1.	Mantenimiento.....	77
3.5.	Análisis económico del retorno de inversión.....	79
4.	Discusión.....	80
5.	Conclusiones.....	80
6.	SUGERENCIAS.....	82
7.	Referencias bibliográficas.....	82
8.	Anexos.....	83
8.1.	Presupuesto del proyecto.....	93
8.2.	Grafico para la selección de la faja.....	96
8.3.	Imágenes de café.....	96

ÍNDICE FIGURAS.

Figura 1.1	Despulpadora horizontal despulpando café cereza.	20
Figura 1.2	Despulpadora de café horizontal con adaptación o un motor.	20
Figura 1.3	Detalles de despulpado de una maquina horizontal.	21
Figura 1.4	imagen de una maquina horizontal después de haber despulpado.	22
Figura 1.5	Despulpadora de disco figura.	24
Figura 1.6	Partes de un fruto de café en cereza.	25
Figura 1.7	una taza de café como resultado de la materia prima.	26
Figura 1.8	Como hallar unas áreas de un paralelepípedo.	27
Figura 1.9	Como hallar el volumen de una pirámide truncada.	27
Figura 1.10	Detalle de un engranaje.	28
Figura 1.11	para selección de faja de poleas en v.	30
Figura 1.12	cámara exterior de despulpadora vertical.	35
Figura 1.13	adaptación de Contenedor para café.	36
Figura 1.14	contenedor de metal para café. Fuente:	36
Figura 1.15	Imagen de un tornillo transportador.	37
Figura 1.16	Imagen de un reductor de velocidad.	38
Figura 2.1	procesos de café cereza a café despulpado	44
Figura 2.2	Café cereza recién cogido.	45
Figura 2.3	Café despulpado recibiendo en un contenedor.	46
Figura 2.4	Medida aproximado en el proceso de despulpado del café en cereza.	47
Figura 2.5	métodos de análisis de procesos.	49
Figura 3.1	despulpadora vertical de café.	51

Figura 3.2 Detalle de cámara externa de recepción de fruto de café.	54
Figura 3.3 Cámara exterior de recibimiento de fruto de café.	55
Figura 3.4 El tornillo transportador de frutos para café cereza.	59
Figura 3.5 tornillo con arrastre de café.	60
Figura 3.6. Reductor de velocidad.	65
Figura 3.7. Imagen de un par de engranajes cónico a 45°.	67
Figura. 3.8. Imagen de detalle del eje principal de la despulpadora.	70
Figura 3.9. Detalle de tambor con manga de cobre.	71
Figura 3.10 Distancia entre centros de las poleas eje principal con transportador.	76

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.1 Características del fruto de café en cereza.	25
Tabla. 2.1. Cuadro de técnicas utilizado en el diseño.	48
Tabla. 3.1. Densidad de materiales.	60
Tabla. 3.2 Cuadro de elección de rpm para el maquinado.	62
Tabla. 3.3. Determinación de flujo.	62
Tabla. 3.4 de elección de tipo de materia a transportar.	64
Tabla. 3.5 Cuadro de algunas características de engranajes.	67
Tabla. 3.6 De cálculo para el tipo de faja.	75
Tabla. 8.1 materiales y accesorios de diseño.	93
Tabla. 8.2 Cuadro de mano de obra.	94
Tabla. 8.3 Cuadro de costos indirecto	95
Tabla. 8.4 Cuadro de resumen de costos.	95

RESUMEN

El presente trabajo de desarrollo de la tesis comprende el diseño de una máquina vertical despulpadora de café, cuya función principal es despulpar el café en cereza proveniente del campo, de este modo separar la cascara de la semilla del café en cereza para su posterior uso industrial. La máquina despulpadora fue diseñada para procesar el café en cereza.

La máquina despulpadora ocupa un espacio aproximado de 1m de largo por 0.5m de ancho y una altura de 0.8m, provista de guardas de seguridad para las zonas donde existen poleas o engranajes de transmisión de potencia. La energía suministrada es por medio de un motor de eléctrico de 1HP. La máquina tiene una capacidad de despulpado de 250Kg de café en cereza por cada hora de trabajo.

El café ingresa a la máquina a través de una tolva que alimenta al sistema transportador de la máquina de despulpado. El despulpado de café es realizado por un sistema tambor giratorio en posición vertical. Este sistema es el más eficiente porque nos proporciona menos desperdicio de grano en el momento del maquinado del producto y un mejor rendimiento en el producto del café. Finalmente la recolección de los productos de salida es realizada en dos depósitos, uno para cascara y otro para semilla.

ABSTRACT

This development work of the thesis involves the design of a coffee pulping machine, whose main function is pulped cherry coffee from the field, thus separating the skin of the coffee cherry seed for further industrial use. The pulping machine was designed to process the coffee cherry.

The pulping machine occupies a space of approximately 1m long by 0.5m wide and a height of 0.8m, provided security guards for areas where there are pulleys or gears for power transmission. The energy is supplied by an electric motor 1HP. The machine has a capacity of 250 kg pulped coffee cherries per hour of work.

The coffee enters the machine through a hopper that feeds the conveyor system despulpad machine. The coffee pulping is performed by a vertical rotating drum. This system is more efficient because it provides less waste grain in the product machining time and improved performance in coffee intake. Finally the product collection is carried out in two tanks, one for seed shell and another.