

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/139

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JONATHAN RAUL APELLIDOS: ARIAS PUELLO

NOMBRE(S): HENRY FABIÁN APELLIDOS: CHAPARRO ABRIL

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JESUS BETHSAID APELLIDOS: PEDROZA ROJAS

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MOLINO DE BOTELLAS PET PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

La realización de este proyecto, se enfocó al diseño y construcción de un molino para triturar 20 kg/h de material PET, se tuvo en cuenta todos los componentes o elementos que hacen parte de la máquina. Tiene como objetivo. Diseñar y Construir un molino de botellas PET para la Universidad Francisco de Paula Santander. Se identificará, analizará y documentará las experiencias en la Universidad Francisco de Paula Santander, al igual que la aplicación de los conocimientos de las asignaturas de la facultad de ingeniería mecánica. La técnica en la realización del proyecto, fue la aplicación de teorías, datos y leyes de libros, asesorías, estudios del material y maquinaria, para proceder a aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería mecánica y de la investigación. Finalmente, El diseño y construcción del molino triturador de botellas PET fue satisfactorio y cumple con las condiciones escritas en los objetivos. Los costos del molino fueron 50% menos que el valor de un molino en el mercado con las mismas características. Todos los componentes que hacen parte del eje porta cuchillas se pueden desmontar, esto hace más fácil poder realizar operaciones de mantenimiento.

PALABRAS CLAVE:

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 139 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM:

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MOLINO DE BOTELLAS PET PARA LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

JONATHAN RAUL ARIAS PUELLO

HENRY FABIÁN CHAPARRO ABRIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2018

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN MOLINO DE BOTELLAS PET PARA LA
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

JONATHAN RAUL ARIAS PUELLO

HENRY FABIÁN CHAPARRO ABRIL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Mecánico

Director

JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 19 DE NOVIEMBRE DEL 2018

HORA: 02:30 p.m.

LUGAR: CREAD- SALA DE FOTOGRAFIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

Título de la Tesis: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MOLINO DE BOTELLAS PET PARA LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

Jurados:

Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO
Ing. GERMAN JABBA CASTAÑEDA
LIC. JUAN JOSE ARIAS CHAMORRO

Director:

Ing. JESÚS BETHSAID PEDROZA

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
JONATHAN R. ARIAS PUELLO.	1120628	Cuatro, tres	4,3
HENRY F. CHAPARRO A.	1120642	Cuatro, tres	4,3

APROBADA


Ing. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO


Ing. GERMAN JABBA CASTAÑEDA


LIC. JUAN JOSE ARIAS CHAMORRO


Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO G.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Agradecimientos

Dedico este proyecto de grado principalmente a Dios, el que me ha dado fuerza en los momentos más difíciles y por permitirme compartir con toda mi familia y amigos este momento tan importante para mi vida profesional. Agradezco enormemente a mis padres Senery y Raúl, por demostrarme siempre su apoyo y enseñarme a ser una persona de bien al lado de mi hermano Edwin compartiendo buenos y malos momentos.

Agradezco en general a toda mi familia por ser parte importante de mi vida y por estar siempre a mi lado, apoyándome y enseñándome el buen camino siempre.

A mi amigo y compañero de tesis Fabián Chaparro por demostrarme siempre lealtad y fortaleza para lograr nuestro objetivo con perseverancia y empeño.

A mis amigos Anderson, Jhonar, Fabian, Mauricio, Jesús, Fernando y Pablo quienes compartieron risas y alegrías siempre que nos reuníamos a jugar futbol.

Al Ing. Jesús Pedroza, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

Gracias a todas las personas que ayudaron en la realización de este proyecto.

Jonathan Arias Puello

Agradecimientos

Primero que todo le doy gracias a dios, que me permitió llegar a estas estancias de mi vida,
dándome fuerza cada día para llegar más lejos.

A mis padres OLGA Y RAMIRO, que desde un inicio me apoyaron e impulsaron a crecer cada día como persona, siempre motivándome y depositando su confianza, siempre dándome buen ejemplo de fortaleza y perseverancia.

A LILIANA CHAPARRO, mi hermana que desde niño siempre ha creído en mí, una mujer noble, humilde, de incansable amor, por su apoyo incondicional, por sus palabras en los momentos de duda. Gran parte de este logro es dedicado a ella.

A mis hermanos JAVIER, JOHAN Y CAMILA, gracias por la ayuda que me han brindado.

A JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS profesor y director de proyecto, por sus lecciones de honestidad, humildad e integridad, siempre recordándonos que debemos ser personas. Gracias infinitas gracias.

A mi compañero de proyecto JONATHAN ARIAS, un gran amigo y compañero en los momentos buenos y difíciles de la carrera.

A CARLOS TORO y MAURICIO TORO por su gran ayuda en la ejecución del proyecto

Gracias a los amigos y todas las personas que hicieron parte de la construcción de este proyecto.

Fabián Chaparro Abril

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.3 Formulación del Problema	16
1.4 Justificación	16
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo general	17
1.5.2 Objetivos específicos	17
1.6 Alcances y Delimitaciones	18
1.6.1 Alcance	18
1.6.2 Delimitación geográfica	18
1.6.3 Delimitación temporal	18
1.6.4 Delimitación conceptual	18
2. Marco Teórico O Referencial	20
2.1 Antecedentes en la Solución del Problema	20
2.2 Marco Teórico	21
2.2.1 Teoría de falla a usar: energía de distorsión	21
2.2.2 Diseño propuesto	22
2.2.3 Esfuerzos cortantes para vigas en flexión	24
2.2.4 Caracterización del reciclado de PET	25

2.3 Marco Conceptual	27
2.4 Fundamentos Legales	28
3. Diseño Metodológico	29
3.1 Tipo de Investigación	29
3.2 Fuentes de Información	29
3.2.1 Fuentes de información primaria	29
3.2.2 Fuentes de información secundaria	29
3.3 Técnicas y Procedimientos para la Recolección de Información	29
3.4 Análisis de Información	29
4. Resultados	31
4.1 Diseño del Molino	31
4.1.1 Estudio y selección de las alternativas de diseño	31
4.1.2 Sección 1: ingreso de la materia prima	31
4.1.3 Sección 2: triturado de PET y tamaño	31
4.1.4 Sección 3: salida de material	31
4.1.5 Solución para cada sección	32
4.1.6 Sección 2: triturado de PET y tamaño	35
4.1.7 Sección 3: salida de material	40
4.2 Esquema de la Máquina a Diseñar	42
4.2.1 Componentes del molino triturador	43
4.2.2 Parámetros de diseño	43
4.2.3 Metodología de diseño	44
4.2.4 Geometría eje y disco porta cuchilla	45

4.2.5 Potencia de trabajo	47
4.2.6 Cálculo de la potencia de accionamiento para el corte de la Botella de Pet	49
4.2.7 Potencia del sistema	59
4.3 Selección del Motor	59
4.3.1 Fuerzas que actúan en el sistema	60
4.3.2 Diagrama de fuerzas en el eje	64
4.3.3 Selección de rodamientos y chumacera	69
4.3.4 Selección de cuña y fijación	72
4.3.5 Selección de tornillos fijadores	75
4.3.6 Selección de la banda	79
4.3.7 Análisis del eje A fatiga	82
4.4 Análisis de la Estructura	88
4.4.1 Diseño estructura	88
4.4.2 Cálculo del tipo de columna	88
4.5 Diseño de la Tolva de Entrada, Salida, Tamiz y Protector Correa	97
4.5.1 Tolva de alimentación	97
5. Costos	100
6. Manual de Funcionamiento y Mantenimiento	103
6.1 Manual de Funcionamiento de la Máquina Trituradora de Botellas PET para la Universidad Francisco de Paula Santander	103
6.1.1 Información general	103
6.1.2 Descripción del funcionamiento	104
6.2 Normas de Seguridad	105

6.2.1 Indicaciones de seguridad	106
6.3 Manual de Mantenimiento	107
6.3.1 Implementación del programa de mantenimiento preventivo de la máquina	107
7. Conclusiones	109
8. Recomendaciones	110
Referencias Bibliográficas	111
Anexos	113