



## RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** ANDRÉS MAURICIO **APELLIDOS:** MORENO URIBE

**NOMBRE(S):** GEORGE WILLIAM **APELLIDOS:** PACHECO CÁCERES

**NOMBRE(S):** EMERSON EDUARDO **APELLIDOS:** CRUZ SILVA

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA MECÁNICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** JESÚS BETHSAID **APELLIDOS:** PEDROZA ROJAS

**TÍTULO DE LA TESIS:** DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TORNO PARA MECANIZAR CAUCHO

**RESUMEN:**

El proyecto inicia con una investigación sobre la fuerza de corte específica del caucho, con la cual, se define la geometría de los elementos del torno y se seleccionan sus componentes. Se halla la potencia de trabajo para el mecanizado de caucho y paso seguido, se calcularon los componentes del sistema de transmisión de potencia. Igualmente se elige el sistema de movimiento lineal para la bancada y se diseña el portaherramientas. Además, se elaboraron los manuales de funcionamiento, mantenimiento y planos generales de la máquina.

**PALABRAS CLAVE:** TORNO, SIMULACIÓN, DISEÑO MECÁNICO, MECANIZADO, CAUCHO.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 160 **PLANOS:** 3 **ILUSTRACIONES:** 103 **CD ROOM:** 1

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TORNO PARA  
MECANIZAR CAUCHO

EMERSON EDUARDO CRUZ SILVA  
ANDRÉS MAURICIO MORENO URIBE  
GEORGE WILLIAM PACHECO CÁCERES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TORNO PARA  
MECANIZAR CAUCHO

EMERSON EDUARDO CRUZ SILVA  
ANDRÉS MAURICIO MORENO URIBE  
GEORGE WILLIAM PACHECO CACERES

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

Director:

JESUS BETHSAID PEDROZA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 21 DE OCTUBRE DEL 2015

HORA: 10:00 A.m.

LUGAR: SALA N° 3 CREAD UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN TORNO PARA MECANIZAR CAUCHO."

Jurados:

Ing. CARLOS HUMBETO ACEVEDO PEÑALOZA  
Ing. GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA  
Esp. JUAN CARLOS RAMIRES BERMUDEZ

Director: ING. JESUS PEDROZA ROJAS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
ANDRES MAURICIO MORENO URIBE	1121061	Cuatro, Ocho	4.8
GEORGE WILLIAN PACHECO CACERES	1121049	Cuatro, Ocho	4.8
EMERSON EDUARDO CRUZ SILVA	1121429	Cuatro, Ocho	4.8

**MERITORIA**

Ing. CARLOS ACEVEDO PEÑALOZA

Ing. GONZALO ROMERO GARCIA

Esp. JUAN CARLOS RAMIRES BERMUDEZ

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

## Contenido

	Pág.
Introducción	1
1. Problema	2
1.1 Título	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Justificación	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general.	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
1.6 Alcances y delimitaciones	5
1.6.1 Alcance.	5
1.6.2 Limitación.	5
1.6.3 Delimitación espacial.	5
1.6.4 Delimitación temporal.	5
1.6.5 Delimitación conceptual.	5
2. Referentes teóricos	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Marco contextual	7
2.3 Bases teóricas	8
2.3.1 Materiales poliméricos.	8
2.3.2 Vulcanización (curado).	9

2.3.3 Procedimiento de trabajo de arranque con viruta.	10
2.3.4 Movimientos en el mecanizado.	10
2.3.5 Transmisiones por bandas.	12
2.3.6 Transmisiones de bandas planas o redondas.	14
2.3.7 Ejes móviles y fijos.	15
2.3.8 Fatiga.	16
2.3.9 Capacidad de mecanización de los materiales.	18
2.3.10 Clases de viruta.	19
2.3.11 Formas de virutas.	21
2.3.12 Formación de la viruta el material.	22
2.3.13 Esfuerzo de corte.	23
2.3.14 Fuerza de corte específica.	24
2.4 Bases conceptuales	26
2.5 Marco legal	28
3. Metodología	29
3.1 Tipo de investigación	29
3.2 Recolección de información	29
4. Determinación de la fuerza específica en goma dura	30
4.1 Equipo utilizado en la prueba	32
4.2 Buril	33
4.3 Procedimiento	34
4.4 Resultados obtenidos	35
4.5. Análisis, conclusiones y discusión de resultados	39

5. Funcionamiento del motor de inducción	43
5.1 Potencia trifásica	43
5.2 Circuitos de corriente alterna	44
5.2.1 Resistencia.	44
5.2.2 Cargas reactivas.	45
5.3 Determinación de la potencia trifásica para hallar la potencia de trabajo eléctrico.	45
5.4 Equipo analizador de calidad de la energía eléctrica FLUKE 43	48
5.5 Equipo utilizado en la prueba.	49
5.6 Procedimiento	49
5.7 Resultados obtenidos	52
5.7.1 Determinación de la potencia inercial.	55
6. Diseño parcial del torno para mecanizar caucho	58
6.1 Cálculo de los momentos de inercia para el conjunto mandril-barra respecto al eje x	58
6.1.1 Barra.	58
6.1.2 Mandril.	60
6.1.3 Polea.	64
6.1.4 Cálculo del torque inercial.	66
6.2 Diseño de la transmisión de potencia por correas en V.	68
6.2.1. Determinación del factor de servicio.	68
6.2.2 Determinación de la potencia de diseño.	69
6.2.3 Selección de la sección de la correa.	69
6.2.4 Selección de la longitud primitiva nominal de la correa en V.	70

6.3 Fuerzas en la correa.	77
6.4 Determinación del factor de seguridad por medio de la metodología de Pugsley	79
7. Diseño del eje	82
7.1 Esquema del eje para corte axial	82
7.2. Selección de rodamientos	90
7.2.1 Rodamiento en A	90
7.2.2 Rodamiento en B	92
8. Herramienta de torneado	94
8.1 Sujeción de la herramienta	96
8.2 Cálculo de los tornillos	98
8.3 Análisis estructural para placa-bancada	103
8.4 Movimiento de la bancada	106
8.5 Sistema de guías de movimiento lineal	107
8.6 Selección de las guías lineales	108
9. Diseño de la estructura	116
10. Construcción y montaje del torno.	122
11. Costos	130
12. Conclusiones	131
13. Recomendaciones	133
Referencias	134
Anexos	135