

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/148

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): EDWIN ORLANDO APELLIDOS: MOLINA JAUREGUI

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECANICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JESUS BETHSAID APELLIDOS: PEDROZA ROJAS

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE MESA ELEVADORA PARA LINEA DE FABRICACION DE BOMBONAS DE GAS PARA LA EMPRESA CINSA S.A. CUCUTA

### RESUMEN

La empresa CINSA S.A. se esmera en su labor diaria, para poder suministrar cilindros de gas a las empresas con mayor calidad y rendimiento, pero por encima de ello está la seguridad de sus empleados. En la actualidad se encuentra una mesa fija a una altura de 1 metro, donde la altura máxima que alcanzan los cilindros en el arrume es de aproximadamente 2,53 metros contando la altura de la mesa, altura que sobrepasa la de un operario, cosa que obliga al sobre esfuerzo del trabajador y pone en riesgo su seguridad. Se planteó como objetivo principal diseñar mesa elevadora para línea de fabricación de bombonas de gas para la empresa Cinsa S.A. Cúcuta. y como objetivo específico Estudiar diferentes alternativas de elevadores y seleccionar el más factible en consideraciones como seguridad, economía y disponibilidad de los repuestos en la zona. Se llegó a la conclusión de que La simulación numérica de los elementos componentes de la mesa elevadora, permite tener una mejor visión del funcionamiento de la misma. La selección de los materiales para el diseño de la mesa elevadora, se realizó con base a los materiales que comercialmente están disponibles en el mercado regional.

PALABRAS CLAVE: Diseño, mesa elevadora, bombonas, gas, fabricación

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 148 PLANOS:     ILUSTRACIONES: 97 CD ROOM: 1

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 DE MESA ELEVADORA PARA LINEA DE FABRICACION DE BOMBONAS DE  
GAS PARA LA EMPRESA CINSA S.A. CUCUTA

EDWIN ORLANDO MOLINA JAUREGUI

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2018

DISEÑO DE MESA ELEVADORA PARA LINEA DE FABRICACION DE BOMBONAS DE  
GAS PARA LA EMPRESA CINSA S.A. CUCUTA

EDWIN ORLANDO MOLINA JAUREGUI

COD: 1121416

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO MECANICO

DIRECTOR:

JESUS BETHSAID PEDROZA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2018

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** CÚCUTA, 28 DE AGOSTO DEL 2018  
**HORA:** 2:30 p.m.  
**LUGAR:** AUDITORIO DISEÑO MECÁNICO DM 205  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Título de la Tesis:** "DISEÑO DE MESA ELEVADORA PARA LINEA DE FABRICACION DE BOMBONAS DE GAS PARA LA EMPRESA CINSA S.A CUCUTA."

**Jurados:**

Ing. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO G.  
Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS G.  
Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ

**Director:**

Ing. JESUS BETHSAID PEDROZA ROJAS

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
EDWIN ORLANDO MOLINA	1121416	Cuatro, Tres	4,3

**APROBADA**

Ing. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO G.

Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS G.

Esp. JUAN CARLOS RAMIREZ

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

## **Agradecimientos**

En primer lugar agradecer a Dios, quien en su infinito amor me ha regalado la gracia para realizar este trabajo de grado, y también porque me ha dejado a su santísima madre, MARIA a quien debo lo que soy, pues todo lo ha hecho ella con su infinita bondad dada por Dios.

En segundo lugar agradecer a mi familia encabezada por mi madre, quien con mucho esfuerzo y sacrificio, hizo lo posible por brindarme la totalidad de mi carrera, su apoyo y el de mi hermano fueron claves para esforzarme y dar lo mejor de mí para que ellos se sientan orgullosos de este gran paso que para gloria de Dios, hoy podamos dar y es el de optar el título de INGENIERO MECANICO.

También quiero agradecer a todos los profesores y compañeros que aportaron no solo conocimientos, sino también momentos agradables para poder no solo crecer como profesional sino también como persona.

Agradezco enormemente al ingeniero Jesús Pedroza, director de este proyecto, quien generosamente me apoyo y oriento en el llevar a cabo este trabajo de grado.

A todas las personas que exteriormente me ayudaron con sus oraciones, su apoyo, y su entera confianza mil gracias.

Finalmente consagro todos los frutos de mi trabajo en las manos de la virgen María, pues soy todo suyo por bondad del señor y le pertenezco por justicia Divina.

TOTUS TUUS

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	17
1. Problema	19
1.1 Titulo	19
1.2 Planteamiento del problema	19
1.2.1 Definición del problema.	19
1.2.2 Formulación de la pregunta.	20
1.3 Justificación	20
1.3.1 Beneficios económicos	20
1.3.2 Beneficios sociales	21
1.3.3 Beneficios empresariales	21
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general.	21
1.4.2. Objetivos específicos.	21
1.5 Alcances y delimitaciones	22
1.5.1 Alcances	22
1.5.2 Delimitación temporal.	22
1.5.3 Delimitación conceptual	23
1.5.4 Delimitación espacial.	23
2. Marco referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco contextual	25
2.3 Marco conceptual	26

2.4 Marco teórico	27
2.5 Fundamentos legales	40
3. Diseño metodológico	43
3.1 Tipo de investigación	43
3.2 Diseño metodológico	43
3.3 Fuentes de información	44
3.3.1 Fuente de información primaria.	44
3.3.2 Fuente de información secundaria	44
3.4 Análisis de información	45
3.5 Metodología	45
4. Diseños de la mesa elevadora	46
4.1 Sistemas propuestos	46
4.1.1 Mesa con resortes	46
4.1.2 Mesa con sistema de actuador neumático	47
4.1.3 Mesa de tijera con sistema neumático	47
4.2 Ventajas y desventajas	48
4.3 Selección del sistema	49
5. Diseño de mesa elevadora	50
5.1 Diseño de la plataforma	52
5.1.1 Materiales de construcción.	53
5.1.2 Para cuando la mesa va a tener su máxima altura (1 m) Deformación unitaria:	54
5.1.3 Para cuando la mesa va a tener su mínima altura (0.3 m)	56
5.2 Analizando la plataforma como una viga para tomar las fuerzas resultantes para la tijera	58
5.2.1 Plataforma con tijera abierta	58
5.2.2 Plataforma con tijera cerrada	61

5.3 Diseño de las tijeras	64
5.3.1 Para cuando la mesa está en su máxima altura (861.05 mm) Tensión axial y deflexión en el límite superior (von mises):	64
5.3.2 Para cuando la mesa está en su mínima altura (1154.55 mm) tensión axial y deflexión en el límite superior (von mises):	66
5.3.3 cálculos manuales de la resistencia a la compresión	68
5.3.3.1 Resistencia a la compresión LRFD	72
5.3.3.2 Resistencia a la compresión permisible ASD	73
5.4 Calculo y dimensionado de los ejes que unen las tijeras, y soportan el empuje del pistón	73
5.5 Calculo y dimensionado de los bujes pasadores entre tijeras	75
5.6 Calculo y dimensionado de los bujes pasadores sujetadores de las tijeras en la fijación	77
5.7 Selección de los rodamientos	78
5.8 Dimensionamiento de los ejes de las ruedas	79
5.9 Selección del actuador neumático	81
5.9.1 Cálculo de las pérdidas de aire en el sistema.	83
5.9.2 Perdidas por accesorios	86
5.10 Eje que conecta las tijeras entre si	88
5.11 Columnas guías	89
5.12 Sistema de fijación de las columnas	90
5.12.1 Cálculos de la placa.	91
5.12.2 Dimensionado del perno.	94
5.13 Selección de los pernos de anclaje al suelo del ángulo	96
5.13.1 Selección de los pernos.	96
5.13.2 Análisis de los pernos.	98
5.14 Selección de tornillos que unen las tijeras y el eje de empuje	101
5.14.1 Longitud roscada.	101

5.14.2 Análisis del tornillo	103
5.14.3 Selección de los tornillos que unen las tijeras con el eje	105
5.14.4 Selección de los tornillos que fijan las tijeras a los ángulos	105
5.15 Soldadura	105
5.15.1 Evaluación de la soldadura	105
5.15.2 Calculo de la cantidad de soldadura	108
6. Cotización	110
7. Conclusiones	111
8. Recomendaciones	112
9. Referencias Bibliográficas	113
Anexos	116