



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: YEZENIA STELLA IBAÑEZ LOBO

JHON JARRY VARGAS SARABIA

FACULTAD : INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

DIRECTOR: JESÚS BETHASID PEDROZA ROJAS

TÍTULO DE LA TESIS: OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE
RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS URBANOS DE LA COOPERATIVA DE
SERVICIOS PUBLICOS DE LA PLAYA DE BELEN NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

En este proyecto se plantean las condiciones de diseño adecuadas para la construcción y puesta en funcionamiento de una planta productora de compostaje en el municipio de la Playa de Belén; estructurado a partir de soportes teóricos, seguridad del diseño y la selección de tecnología en procesos, maquinaria y equipo adecuado para la recuperación de materiales urbanos. Se evalúa el comportamiento de los parámetros del compostaje actual a partir de un ensayo experimental.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 168 PLANOS 6 ILUSTRACIONES CD ROM 1

**OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS SOLIDOS
ORGANICOS URBANOS DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE
LA PLAYA DE BELEN EN NORTE DE SANTANDER**

**YEZENIA STELLA IBAÑEZ LOBO
JHON JARRY VARGAS SARABIA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA MECANICA
SAN JOSE DE CUCUTA
2007**

**OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS SOLIDOS
ORGANICOS URBANOS DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE
LA PLAYA DE BELEN EN NORTE DE SANTANDER**

**YEZENIA STELLA IBAÑEZ LOBO
JHON JARRY VARGAS SARABIA**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
JESÚS BETHASID PEDROZA ROJAS
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA MECANICA
SAN JOSE DE CUCUTA
2007**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 25 de junio de 2007
HORA: 14:00
LUGAR: CREAD SALA 4
Plan de Estudios: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS URBANOS DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE LA PLAYA DE BELEN NORTE DE SANTANDER"

Jurados: Ing. CARMEN LEONOR BARAJAS FORERO
Ing. JORGE CABALLERO PRIETO

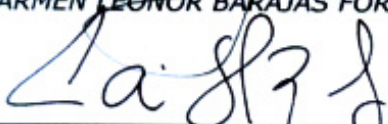
Director: Ing. JESUS BETHASID PEDROZA

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
YEZENIA STELLA IBAÑEZ LOBO	122865	Cuatro, Cero	4,0
JHON JARRY VARGAS SARABIA	122866	Cuatro, Cero	4,0

A P R O B A D A


CARMEN LEONOR BARAJAS FORERO


JORGE CABALLERO PRIETO


Vo.Bo. CAMILO FLOREZ SANABRIA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Martha A

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag- Teléfonos: 5776655 ext: 115-116 Fax: 5771988
Cúcuta - Colombia

A Delia Esther Lobo, por ser el apoyo incondicional en mi vida, por ser mi brazo derecho, por ser mi orgullo y por acompañarme a escalar otro peldaño en mi vida.

A Jorge Eliecer y Jorge Ernesto por su apoyo incondicional y sus valiosos consejos.

A Karol Gabriela Vargas Ibáñez, mi princesa, por ser el principal motivo de superación en mi vida.

A Delia María Navarro, aunque ya no esta conmigo, me aconsejo a llegar lejos y a cumplir con mis metas proyectadas.

Yezenia Ibáñez Lobo

El placer y la satisfacción de haber logrado una meta importante para mi vida y sentir con orgullo una alegría inmensa de ser un buen profesional para ser útil a la sociedad.

A Joaquín Vargas, Dora Sarabia, mis padres, por depositar toda su confianza y apoyo hacia a mí, sin ellos este éxito no fuese sido posible, gracias mis viejos este triunfo se los dedico a ustedes.

A Karol Gabriela Vargas, mi hija, que es la razón de mi existir y la que me da impulso para seguir adelante.

A Richard Torrado, Nury Vargas y José Vargas, mis hermanos, por darme buenos consejos y apoyarme en momentos difíciles.

A Dolores Sarabia, por ser la abuela mas tierna del mundo.

Jhon Jarry Vargas Sarabia

AGRADECIMIENTOS

Nuestros mas sinceros agradecimientos para:

El ingeniero Jesús Pedroza Rojas, director del proyecto de grado, por sus consejos y apoyo incondicional.

La cooperativa de servicios públicos de la Playa de Belén “ COOPSERPLAY” por darnos la oportunidad de aportar nuestros conocimientos a la comunidad y por su amable colaboración.

A los ingenieros de CORPONOR (Ocaña), Juan Carlos Osorio y Darlinton Torrado, por su colaboración.

Nuestros familiares que de una u otra forma colaboraron en este triunfo, Marina Lobo, Miguel Lemus, Leonardo Carrillo, Carlos H. Lobo, Carlos E. Lobo y Jorge Serrano.

A nuestros amigos, Yelitza Sánchez, Ganímedes Sarmiento, Diana y Joaquín Osorio.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	20
1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO	23
1.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELEN	23
1.2 DIAGNOSTÍCO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN	24
1.2.1 Descripción del sistema, actual de recolección recuperación y disposición final de residuos sólidos.	24
1.2.2 Producción de residuos sólidos en el municipio	25
1.2.3 Residuos orgánicos	27
1.2.4 Almacenamiento y presentación	28
1.2.5 Recolección, transporte y barrido	28
1.2.6 Disposición final	30
1.2.7 Indicadores del sistema actual	30
1.3 CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELEN	31

1.3.1 Metodología de muestreo	31
1.3.2 Sistemas de muestreo	32
1.4 PRUEBAS DE COMPOSTAJE PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONO, A PARTIR DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO LA PLAYA DE BELEN	34
1.4.1 Variables	34
1.4.2 Disposición en hileras	34
1.4.3 Establecimiento del ensayo de compostaje	36
1.4.4 Tratamiento uno de compostaje	37
1.4.5 Tratamiento dos de compostaje	38
1.4.6 Tratamiento tres de compostaje	38
1.4.7 Desarrollo del ensayo de compostaje	39
1.4.8 Análisis de laboratorio	41
2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	42
2.1 ANÁLISIS DEL ENSAYO	43
2.2 PROYECCIONES DE PRODUCCIÓN FUTURA (FSD)	44
2.2.1 Producción total de residuos sólidos urbanos en el municipio	44

3. ALTERNATIVAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE EN EL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELEN	48
3.1 DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA INSTALACIÓN	48
3.1.1 Zona de administración y servicios	48
3.1.2 Zona de recepción de residuos	48
3.1.3 Zona de biodegradación de residuos orgánicos	48
3.1.4 Zona de almacenamiento de materiales recuperables y abono orgánico	50
3.2 DISEÑO Y SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO INCORPORADAS EN EL MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE	51
3.2.1 Cálculos de la trituradora	52
3.2.2 Cálculo del momento de inercia para cada uno de los elementos sujetos al eje principal	54
3.2.3 Cálculo de sistema de transmisión de potencia por medio de bandas	62
3.2.4 Cálculo del eje principal a carga estática	69
3.2.5 Cálculo del eje principal a fatiga	75
3.2.6 Selección de rodamientos	80
3.2.7 Sistema de sujeción de la polea al eje principal	83
3.2.8 Sistema de sujeción de la cuchilla al disco rotor	87

3.3 ANÁLISIS POR DESGARRAMIENTO	91
3.3.1 Análisis por desgarramiento para las cuchillas	91
3.3.2 Análisis por desgarramiento de cizalladura para disco rotor	95
3.4 CÁLCULO PARA LA TOLVA	99
3.5 CÁLCULO DE LAMINAS PERFORADAS (CRIBA)	105
3.6 SELECCIÓN DEL PERFIL PARA LA ESTRUCTURA DEL SOPORTE DE LA TRITURADORA	107
3.6.1 Soldadura de soporte	111
3.7 SELECCIÓN DEL EQUIPO COMPACTADOR	114
3.8 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	118
3.8.1 Factores de riesgo	118
3.8.2 Protección del recurso humano	119
3.8.3 Protección en maquinaria y equipo	119
3.8.4 Planta física	120
3.9 MANUAL DE OPERACIÓN DE LAS MAQUINAS INCORPORADAS EN LA OPTIMIZACIÓN	121
4. MANUAL DE MANTENIMIENTO	123
4.1 FICHAS TÉCNICAS DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS	125

4.2 HERRAMIENTAS	127
5. COSTOS DE LA MAQUINARIA E INFRAESTRUCTURA	129
5.1 MAQUINARIA Y EQUIPO	129
5.2 PRESUPUESTO DE LA TRITURADORA MECANICA	130
6. CONCLUSIONES	132
7. RECOMENDACIONES	133
BIBLIOGRAFIA	134
ANEXOS	136