



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: JUAN ANTONIO AREVALO QUINTERO
DANY ALEXANDER PEÑALOZA ROMERO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR: JESUS B. PEDROZA ROJAS

**TITULO DE LA TESIS DISEÑO Y CÁLCULO DE UN MOLINO DE
MARTILLOS PARA LA EMPRESA LADRILLERA LOS ANGELES.**

RESUMEN

En el presente trabajo se encuentra paso a paso la forma como se diseño el molino de martillos, cuya función es el proceso de la reducción dimensional. También se encuentra el diseño de todas las partes mecánicas móviles e inmóviles, por ejemplo los martillos, el eje, la estructura, etc. Como además la selección del sistema motriz.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 165 PLANOS ILUSTRACIONES CDROM 1

**DISEÑO Y CÁLCULO DE UN MOLINO DE MARTILLOS PARA LA EMPRESA
LADRILLERA LOS ANGELES.**

**JUAN ANTONIO AREVALO QUINTERO
DANY ALEXANDER PEÑALOZA ROMERO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**

**DISEÑO Y CÁLCULO DE UN MOLINO DE MARTILLOS PARA LA EMPRESA
LADRILLERA LOS ÁNGELES.**

**JUAN ANTONIO AREVALO QUINTERO
DANY ALEXANDER PEÑALOZA ROMERO**

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Mecánico

**Director
JESUS B. PEDROZA ROJAS
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 18 de septiembre de 2006

HORA: 16:00

LUGAR: AUDITORIO CREAD SALA 1

Plan de Estudios: INGENIERIA MECANICA

Título de la tesis: "DISEÑO Y CALCULO DE UN MOLINO DE MARTILLOS PARA LA EMPRESA LADRILLERA LOS ANGELES"

Jurados: Ing. JORGE CABALLERO PRIETO
Ing. ISMAEL GARCIA PAEZ

Director: JESUS B. PEDROZA ROJAS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	Número
JUAN ANTONIO AREVALO QUINTERO	122505	Letra Cuatro,Cero	4,0
DANY ALEXANDER PEÑALOZA ROMERO	122385	Cuatro,Cero	4,0

APROBADA


JORGE CABALLERO PRIETO


ISMAEL GARCIA PAEZ


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

Doy gracias a DIOS y a la VIRGEN DE BELEN, fuentes de vida, en quien confió y me han acompañado en todo momento, concediéndome el don de la sabiduría, esperanza, entendimiento, valentía y fortaleza.

Doy gracias a mi Madre, mi Padre, mi Esposa y a Pablo por brindarme su apoyo incondicional y fortaleza, para no desfallecer durante mis estudios.

Agradezco a mis hermanas Yajaira y Lorena, a mis cuñados Nelson Y Tulio, a mi Tía Luz Ercilia.

Dedico muy especialmente este logro a mi hijo Albert Yarid.

Quiero expresar un especial agradecimiento al ingeniero Jesús B. Pedroza Rojas quien nos presto toda su colaboración y apoyo.

DANY ALEXANDER PEÑALOZA ROMERO

Doy gracias a DIOS y a la VIRGEN DE BELEN, fuentes de vida, en quien confié y me han acompañado en todo momento, concediéndome el don de la sabiduría, esperanza, entendimiento, valentía y fortaleza.

A mis padres Hermides Antonio, Maria Noeima y a mi abuela Candida Rosa; por su amor, sabios consejos, entusiasmo, valores, principios y su apoyo incondicional que me motivaron a mantener firme la meta de ser Ingeniero Mecánico y culminar esta maravillosa etapa de mi vida.

A mi hermana Maria del Carmen, que me ha brindado su compañía, entusiasmo, y apoyo incondicional.

A mi esposa Carmen Cecilia por su apoyo y su gran amor incondicional.

Agradezco al Ingeniero Jesús B. Pedroza por su gran colaboración y apoyo; como además a mi compañero de tesis Dany Peñaloza.

Dedico esencialmente este logro a mi Hija Maria Fernanda.

JUAN ANTONIO AREVALO QUINTERO

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. DISEÑO Y CÁLCULO DE UN MOLINO DE MARTILLOS PARA LA EMPRESA LADRILLERA LOS ANGELES.	20
1.1 TRITURACIÓN Y MOLIENDA	21
1.2 REDUCCIÓN DEL TAMAÑO	23
1.3 SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN	31
1.4 VARIABLES DE OPERACIÓN	32
1.5 RENDIMIENTO DE TRITURACIÓN	33
1.5.1 Rendimiento mecánico.	33
1.5.2 Ley de Rittinger.	34
1.5.3 Ley de Bond.	35
2. DISEÑO Y CÁLCULO DEL SISTEMA	37
2.1 CÁLCULO DEL MOMENTO DE INERCIA PARA CADA UNO DE LOS ELEMENTOS SUJETOS AL EJE PRINCIPAL.	37

2.2 CÁLCULO DE LA POTENCIA.	50
2.3 CÁLCULO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR MEDIO DE BANDAS V.	53
2.4 DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DEL MOLEDOR.	63
2.4.1 Discos.	63
2.4.2 Martillos.	64
2.4.3 Eje Portamasos.	76
2.4.4 Bujes separadores de martillos.	85
2.5 DISEÑO Y CÁLCULO DE LA TOLVA.	123
3. DISEÑO Y SELECCIÓN PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE GRANO	128
4. EVALUACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO	132
4.1. PRESUPUESTO PARA EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA POR MEDIO DE BANDAS EN V.	132
5. NORMAS DE SEGURIDAD	134
6. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	135
6.1. PRECAUCIONES	136

6.2. INSTALACIÓN DEL EQUIPO	136
7. MANUAL DE MANTENIMIENTO	137
7.1. PRECAUCIONES	138
7.2. PROBLEMA FRECUENTE Y SUS SOLUCIONES	140
8. CONCLUSIONES	141
9. RECOMENDACIONES	142
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXOS	145