



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRES (S):** GLORIA CECILIA **APELLIDOS:** CHAVEZ RAMIREZ

**FACULTAD:** INGENIERÍAS

**PLAN DE ESTUDIOS:** PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIAS DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** GUSTAVO ASDRUBAL **APELLIDOS:** MEJIA URON

**TÍTULO DE LA TESIS:** ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN “LADRILLERA CÚCUTA” MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

## RESUMEN

Este proyecto plantea la realización de un Estudio técnico, económico y ambiental del sistema de explotación de arcillas en “Ladrillera Cúcuta”; con el objeto de diagnosticar el estado actual de las actividades de explotación, hacer seguimiento de labores de manejo ambiental contenidas dentro del plan de manejo ambiental, determinar el precio por tonelada de mineral en boca de mina; así como también plantear alternativas de mejoramiento del sistema de explotación y medidas de mitigación y control de los impactos negativos generados por la explotación.

**Palabras claves:** Ambiente, arcilla, económico, sistemas explotación de arcilla, técnico

## CARACTERÍSTICAS

**PÁGINAS:** 201 **PLANOS:** 0 **ILUSTRACIONES:** 96 **CD-ROM:** 1

ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL SISTEMA DE  
EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN “LADRILLERA CÚCUTA” MUNICIPIO DE  
VILLA DEL ROSARIO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

GLORIA CECILIA CHÁVEZ RAMIREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2014

ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL SISTEMA DE  
EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS EN “LADRILLERA CÚCUTA” MUNICIPIO DE  
VILLA DEL ROSARIO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

GLORIA CECILIA CHÁVEZ RAMIREZ

Trabajo de Grado presentado al comité curricular para estudio, como requisito  
para optar al título de Ingeniero de Minas

Director  
GUSTAVO ASDRUBAL MEJIA URON  
Ingeniero en minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2014



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA DE MINAS

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

FECHA: Cúcuta, 27 de enero de 2014 HORA: 10:00 a.m.

LUGAR: LABORATORIO DE MINAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: TRABAJO DIRIGIDO "ESTUDIO TECNICO ECONOMICO Y AMBIENTAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE ARCILLAS EN "LADRILLERA CUCUTA" MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"

**JURADOS:** Ing. YESID CASTRO DUQUE. ENTIDAD: U. F. P. S.  
Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS R. ENTIDAD: U. F. P. S.  
Lic. ALBERTO SARMIENTO CASTRO. ENTIDAD: U. F. P. S.

**DIRECTOR:** Ing. ASDRUBAL MEJIA URON

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
GLORIA CECILIA CHAVEZ R.	0180387	4,0	CUATRO, CERO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.   
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## **DEDICATORIA**

La familia es una de las joyas más preciadas de uno puede tener, sin la familia uno no puede conseguir la fuerza necesaria para lograr las metas. Este documento es esfuerzo grande que involucra a muchas personas cercanas a mí. Es por eso que dedico esta tesis a mis Padres Jorge Anibal Chávez Gamboa y María Eugenia Ramírez Duque y principalmente a mi hijo Sebastián Mendoza Chávez, que es mi motor que me obliga a funcionar y ser cada día mejor.

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y jurado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza y guía.

A mis padres Jorge Anibal Chavez Gamboa y María Eugenia Ramírez Duque, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida. A Diana Marcela Chávez Ramírez por ser importante ejemplo de desarrollo profesional a seguir, a Natalia Chávez Ramírez por toda su colaboración en el desarrollo de mi proyecto de grado.

Gracias al Ingeniero GUSTAVO ASDRUBAL MEJIA URON mi directo de tesis, por su acompañamiento, tiempo y apoyo en la realización de mi trabajo de grado.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCION	22
1. PROBLEMA.	23
1.1 TÍTULO	23
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2.1 Formulación Del Problema.	24
1.3 OBJETIVOS	24
1.3.1 Objetivo General.	24
1.3.2 Objetivos Específicos	25
1.4. JUSTIFICACIÓN	25
2. MARCO REFERENCIAL.	27
2.1 ANTECEDENTES	27
2.1.1 Antecedentes Bibliográficos.	27
2.2 MARCO CONTEXTUAL	29
2.2.1 Ladrillera Cúcuta.	29
2.2.2 Aspectos geográficos.	29
2.2.3 Topografía local	34
2.3 MARCO TEORICO	36
2.4 MARCO CONCEPTUAL.	38
2.5 MARCO LEGAL.	45
2.5.1 Constitución Política de 1991	45

2.5.2 Ley 685 de agosto de 2001.	46
2.5.3 Ley 99 De 1993.	47
2.5.4 Decreto 2222 de 1993	47
3. DISEÑO METODOLOGICOS	48
3.1. TIPO DE INVESTIGACION	48
3.2. POBLACION Y MUESTRA.	48
3.2.1 Población.	48
3.2.2 Muestra.	48
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACIÓN	48
3.3.1. Fuentes de Información Primaria	48
3.3.2. Fuentes de Información Secundaria.	49
3.4. TECNICAS DE ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	49
4. GEOLOGIA	50
4.1 LITOLOGÍA.	50
4.1.1 Geología Regional.	50
4.1.2 Geología Local.	55
4.1.3 Geología Económica.	59
4.2 TECTONICA	59
4.2.1 Estructural.	59
5. EVALUACION DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL	61
5.1 DELIMITACIÓN DE FRENTE O ZONAS DE EXPLOTACIÓN.	61



5.2 LABORES DE ACCESO Y DESARROLLO Y LOCALIZADOS EN EL AREA	72
5.3 LABORES DE PREPARACIÓN LOCALIZADOS EN EL ÁREA	74
5.4 FRENTES DE EXPLOTACIÓN LOCALIZADOS EN EL ÁREA	77
5.5 DIVISIÓN DE LOS FRENTES DE EXPLOTACIÓN POR BLOQUES	79
5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ARRANQUE, CARGUE Y TRANSPORTE EN LA MINA	81
5.6.1 Maquinaria.	82
6. MEJORAMIENTO DEL METODO DE EXPLOTACIÓN	87
6.1 DISEÑO DE NUEVAS LABORES DE DESARROLLO	87
6.2 DISEÑO DE NUEVAS LABORES DE PREPARACIÓN	89
6.3 DISEÑO DE NUEVAS LABORES DE EXPLOTACIÓN	90
6.3.1 Frentes de explotación localizados en el área.	90
6.4 CALCULO DE BERMAS	93
6.4.1 Calculo de taludes.	94
6.4.2 Nuevo diseño para el arranque, cargue y transporte de arcilla y de Estéril.	97
7. CLASIFICACION DE LOS BLOQUES DE ARCILLAS DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS FISICO-CERAMICAS	98
7.1 ENSAYO DE LABORATORIO HIDROMETRÍA.	98
7.2 ENSAYO DE LABORATORIO, ANÁLISIS DE PLASTICIDAD.	102
7.2.1 Análisis de límite de contrac	109
7.3 ANALISIS DE LABORATORIO DE DETERMINACIÓN PORCENTAJE DE ARENA.	116

7.3.1	Análisis de laboratorio humedad de la mezcla.	117
8.	CLASIFICACION DE ARCILLAS DE ACUERDO A LOS USOS POR LA EMPRESA	118
8.1	CARACTERIZACION FISICOCERAMICAS DE LAS ARCILLAS	118
8.2	PROPIEDADES DE LAS ARCILLAS	118
8.2.1	Origen.	118
8.2.2	Composición mineralógica	118
8.2.3	Análisis químico.	119
8.3	CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y TECNOLÓGICA	121
8.3.1	Propiedades físico-cerámicas.	121
8.4	ANALISIS FISICO CERAMICO DE LA MINA DE ARCILLA LADRILLERA CUCUTA.	124
8.4.1.	Muestreo.	128
9.	EVALUACION DE LA ESCOMBRERA.	130
9.1	CAPACIDAD PORTANTE DE LA ESCOMBRERA ACTUAL.	130
9.2	ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO DE LA NUEVA ESCOMBRERA.	131
9.2.1	Diseño de la escombrera.	
10.	EVALUACION DE MAQUINARIA Y SISTEMAS DE TRANSPORTE.	144
10.1	RENDIMIENTOS DE LA MAQUII	144
10.1.1	Criterios básicos que intervienen en la selección de los equipos.	144
10.1.2	Calculo de rendimiento	145

10.2 RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LOS RENDIMIENTOS.	154
11. EVALUACION AMBIENTAL.	155
11.1 RECURSO AIRE.	155
11.1.1 Impactos sobre el recurso aire.	155
11.2 RECURSO AGUA.	156
11.2.1 Impactos sobre el agua.	156
11.3 RECURSO SUELO.	157
11.3.1 Impactos sobre el suelo.	157
11.3.2 Impactos sobre la flora	18
11.3.3 Impactos sobre la fauna acuática y terrestre.	158
11.3.4. El impacto sobre la fauna	159
11.3.5 Impactos Sobre el Paisaje.	159
12. ALTERNATIVAS DE MANEJO DE TIPO AMBIENTAL	161
12.1 PARA EL RECURSO AIRE.	161
12.1.1 Manejo ambiental para el recurso aire material particulado y gases.	161
12.2 PARA EL RECURSO AGUA.	163
12.2.1 Manejo ambiental de aguas lluvia.	163
12.2.2 Manejo ambiental de aguas residuales mineras.	165
12.3 PARA EL RECURSO TIERRA	169
12.3.1 Manejo ambiental del recurso tierra	169
12.4 EVALUACION ECONOMICA Y CALCULO DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO	176

12.4.1	Calculo de costos de inversión	176
12.4.2	Calculo de costos de operación	178
12.4.3	Calculo del costo de la arcilla en boca de mina	181
12.4.4	Calculo de la tasa interna de retorno	186
13.	CONCLUSIONES	190
14.	RECOMENDACIONES	192
	BIBLIOGRAFIA	194
	ANEXO	196