



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** ARNELY JOHANNA

**APELLIDOS:** HERRERA CUADROS

**NOMBRE (S):** \_\_\_\_\_

**APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** CARLOS ROLANDO

**APELLIDOS:** DUARTE

**TITULO DE LA TESIS:** DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD MINERA Y LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA EN EL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN No. 455-54, CUYO TITULAR ES EL SEÑOR ALVARO ENRIQUE FORERO SALCEDO.

**RESUMEN:**

El proyecto utilizó un estudio descriptivo para diagnosticar y evaluar la seguridad minera y los impactos ambientales generados por la explotación de arcilla en el área del contrato de concesión No. 455-54. Se logró realizar un diagnóstico previo para detectar y clasificar los impactos generados por la explotación y se elaboró una matriz de impactos que permitió caracterizarlos de una manera más detallada. Se programaron las medidas ambientales para la optimización del manejo de aguas residuales, estériles y adecuación del área, a través de la revegetalización y un esquema de mejoramiento que permita a la empresa tener una base y un incentivo para desarrollar más adelante la adaptación a dichas medidas. Por último, se evaluaron los riesgos presentes en la zona de explotación, a través de la identificación de los peligros.

Palabras clave: seguridad minera, impactos ambientales, peligros y riesgos.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 189

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD MINERA Y LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y  
TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA EN EL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN No.  
455-54, CUYO TITULAR ES EL SEÑOR ALVARO ENRIQUE FORERO SALCEDO.

ARNELY JOHANNA HERRERA CUADROS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD MINERA Y LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y  
TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA EN EL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN No.  
455-54, CUYO TITULAR ES EL SEÑOR ALVARO ENRIQUE FORERO SALCEDO.

ARNELY JOHANNA HERRERA CUADROS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero de Minas

Director:

CARLOS ROLANDO DUARTE

Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

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

FECHA: Cúcuta, 4 de Mayo de 2015

HORA: 06:00 p.m.

LUGAR: CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD MINERA Y LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA EXPLOTACIÓN, BENEFICIO Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA EN EL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN No. 455-54, CUYO TITULAR ES EL SEÑOR ALVARO ENRIQUE FORERO SALCEDO".

**JURADOS:** Ing. EVA ISABEL LOMBANA  
Ing. JHOANNS RICARDO VALDES  
Lic. JULIO CESAR CARVAJAL

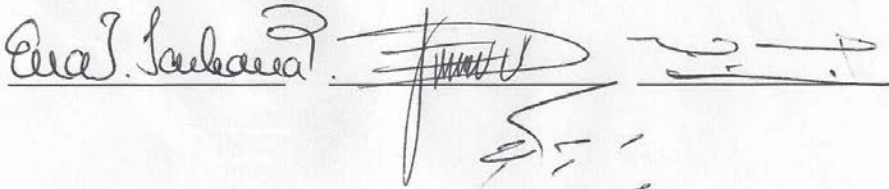
**ENTIDAD:** U. F. P. S.  
**ENTIDAD:** U. F. P. S.  
**ENTIDAD:** U. F. P. S.

**DIRECTOR:** Ing. CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
ARNELY JOHANNA HERRERA CUADROS	1180312	3.8 TRES, OCHO	APROBADA	

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº.   
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	18
1. Descripción del Problema	20
1.1 Planteamiento del Problema	20
1.2 Formulación del Problema	20
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	22
1.5 Delimitaciones	23
1.5.1 Delimitación Espacial	23
1.5.2 Delimitación Temporal	23
2. Marco Referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco Teórico	25
2.3 Marco Conceptual	32
2.4 Marco legal	35
3. Diseño Metodológico	37
3.1 Tipo de Investigación	37
3.2 Población y muestra	38
3.2.1 Población	38
3.2.2 Muestra	38

3.3 Recolección de Información	38
3.3.1 Recolección de información secundaria	38
3.3.2 Recolección de información primaria	38
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	39
4. Generalidades	40
4.1 Localización y Acceso	40
4.2 Delimitación del Área	41
4.3 Descripción General de las Labores Mineras	42
4.4 Infraestructura	43
5. Descripción del Medio Ambiente	44
5.1 Geología Regional	44
5.2 Geología Local	44
5.3 Geología Estructural	46
5.4 Geomorfología	48
5.5 Hidrografía	48
5.6 Clima y Vegetación	49
5.7 Características Socioeconómicas	52
6. Identificación y evaluación de los Impactos Ambientales Generados por la Explotación, Beneficio y Transformación de Arcilla en el Área del Contrato de Concesión no. 455-54, cuyo Titular es el Señor Álvaro Enrique Forero Salcedo	54
6.1 Metodología empleada para la Identificación y evaluación de impactos	54
6.2 Identificación de Impactos	55
6.2.1 lista de chequeo para la identificación de impactos en campo	55

6.2.2 Lista de chequeo descriptiva para los impactos identificados en el medio biofísico, socioeconómico y cultural	55
6.3 Matriz de identificación de impactos	62
6.3.1 Actividades que generan mayor impacto	63
6.4 Calificación de Impactos - Método EPM o método Arboleda	63
6.4.1 Clase (C)	64
6.4.2 Presencia (P)	64
6.4.3 Duración (D)	64
6.4.4 Evolución (E)	65
6.4.5 Magnitud (M)	65
6.4.6 Calificación ambiental (Ca)	67
6.5 Matriz de Calificación de Impactos Ambientales Contrato de Concesión 455	69
6.6 Formulación de Medidas y Actividades a Desarrollar para el Manejo de los Impactos Detectados en el Medio biofísico, Socioeconómico y Cultural	70
6.6.1 Medio Biofísico	73
6.6.2 Medio Socioeconómico y cultural	99
7. Identificación de los Peligros y Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional	101
7.1 Actividades para Identificar los Peligros y Valorar los Riesgos	101
7.2 Evaluación de los Riesgos	100
7.2.1 Nivel de deficiencia (ND)	102
7.2.2 Nivel de exposición (NE)	103
7.2.3 Nivel de probabilidad (NP)	103
7.2.4 Nivel de consecuencia (NC)	105

7.2.5 Nivel de riesgo (NR)	105
7.2.6 Valoración del riesgo	106
7.3 Matriz de Valoración de Riesgos	107
7.4 Propuesta del Programa de Higiene y Seguridad Minera	109
7.5 Propuesta de las Reglas de Seguridad Minera en el Contrato de Concesión 455	114
8. Diagnóstico de los Procesos en la Transformación de Arcilla Actualmente Utilizados en la Ladrillera Merkagres	115
8.1 Extracción y Preparación de Arcilla	115
8.1.1 Plan minero	115
8.1.2 Preparación de la mina	115
8.1.3 mantenimiento autónomo	115
8.1.4 corte del mineral	115
8.1.5 Verificación de la calidad del mineral	116
8.1.6 Realización de mezclas según la necesidad de la planta, teniendo en cuenta las propiedades de la arcilla y los resultados realizados previamente en laboratorio	116
8.1.7 Apilado y abanderado	117
8.1.8 Verificación de existencia en la planta	117
8.1.9 Almacenamiento en la planta para mantener siempre un stock.	117
8.2 Molienda Línea 1	118
8.2.1 Cajón alimentador	118
8.2.2 BTN1	118
8.2.3 Trituración o molienda	118
8.2.4 BTN2	120
8.2.5 Zaranda	120



8.2.6 BTN3	121
8.2.7 BTN4	121
8.2.8 BTN5	121
8.3 Extrusión Línea 1	123
8.3.1 BTN6	123
8.3.2 Mezcladora	123
8.3.3 BTN7	124
8.3.4 BTN8	124
8.3.5 Extrusora	124
8.4 Secado Línea 1	126
8.4.1 Natural	126
8.4.2 Artificial	126
8.5 Quema Línea 1	129
8.5.1 Horno colmena	129
8.6 Embalaje y Despachos Línea 1	133
8.7 Molienda línea 2	135
8.8 Extrusión Línea 2	136
8.9 Secado Línea 2	137
8.10 Quema Línea 2	138
8.11 Clasificación y Despachos	142
9. Conclusiones	143
10. Recomendaciones	145
Bibliografía	146
Anexos	148