

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

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S)** JAIBER **APELLIDOS:** TRILLOS MORALES  
**NOMBRE(S):** \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** ISLEY SOCORRO **APELLIDOS:** ESPITIA MONTAÑEZ

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL BLOQUE ARCILLOSO EN UNA SECCIÓN DEL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN MINERO N°609 EN EL MUNICIPIO DE LOS PATIOS - NORTE DE SANTANDER, PARA UTILIZACIÓN DE LA EMPRESA CERÁMICA ITALIA S.A MODALIDAD DE PASANTITA

**RESUMEN**

En este proyecto se evalúa la calidad del bloque arcilloso en la sección del área del contrato de concesión N°609, para mejorar las condiciones de la materia prima desde la etapa de explotación y para garantizar su utilización en la empresa Cerámica Italia S.A. Se aplica una investigación documental de la zona con observación en campo para identificar la litología de los mantos existentes, las características y el comportamiento intrínseco de la arcilla. Los resultados presentan el análisis de los aspectos topográficos y geológicos de la zona y se realizan los controles de calidad de los niveles arcillosos para correlacionar la existencia y la tipología de los mantos en el bloque de estudio. Se analiza por medio de software el comportamiento geomecánico del macizo rocoso en el área de estudio. Por último, se realiza el diseño de los avances de explotación para mejorar el seguimiento y control de la geometría de los bancos y taludes de la mina.

**PALABRAS CLAVE:** Arcilla, explotación minera, minería a cielo abierto, geomecánica.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 195 **PLANOS:** \_\_\_\_\_ **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_ **CD ROOM:** 1

<b>Elaboró</b>		<b>Revisó</b>		<b>Aprobó</b>	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL BLOQUE ARCILLOSO EN UNA  
SECCIÓN DEL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN MINERO N°609 EN EL  
MUNICIPIO DE LOS PATIOS - NORTE DE SANTANDER, PARA UTILIZACIÓN DE LA  
EMPRESA CERÁMICA ITALIA S.A MODALIDAD DE PASANTITA

JAIBER TRILLOS MORALES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL BLOQUE ARCILLOSO EN UNA  
SECCIÓN DEL ÁREA DEL CONTRATO DE CONCESIÓN MINERO N°609 EN EL  
MUNICIPIO DE LOS PATIOS - NORTE DE SANTANDER, PARA UTILIZACIÓN DE LA  
EMPRESA CERÁMICA ITALIA S.A MODALIDAD DE PASANTITA

JAIBER TRILLOS MORALES

Trabajo de grado presentado como requisito para otra a al titulo de

Ingeniero de Minas

Director

ISLEY SOCORRO ESPITIA MONTAÑEZ

Ingeniera de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

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

FECHA: Cúcuta, 13 de marzo de 2017

HORA: 10:00a.m.

LUGAR: SALA 3 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL BLOQUE ARCILLOSO EN UNA SECCION DEL AREA DEL CONTRATO DE CONCESION MINERO N° 609 EN EL MUNICIPIO DE LOS PATIOS – NORTE DE SANTANDER, PARA UTILIZACION DE LA EMPRESA CERAMICA ITALIA S.A." MODALIDAD PASANTIA

**JURADOS:** Ing. ALVARO PEDROZA ROJAS  
Geo. JAVIER ZAFRA VELANDIA  
Dr. EFREN GONZALEZ

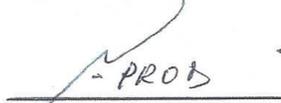
**ENTIDAD:** U. F. P. S.  
**ENTIDAD:** U. F. P. S.  
**ENTIDAD:** U. F. P. S.

**DIRECTOR:** Ing. ISLEY ESPITIA MONTAÑEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
JAIBER TRILLOS MORALES	1180171	4.0	CUATRO, CERO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

  
\_\_\_\_\_  
-PROS

  
\_\_\_\_\_

Vº. Bº.

  
\_\_\_\_\_  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## **Dedicatoria**

Doy gracias a Dios por permitirme cumplir esta etapa de mi vida.

A mi familia por su constante apoyo, en especial a mi papá Hermes Trillos López y mi mamá Eileen S. Morales Guillen quienes con esfuerzo me guiaron y ayudaron en formarme como profesional

A mis hermanos Dany D. Trillos Morales y Javier E. Trillos Morales principalmente por su ayuda en momentos difíciles en el tiempo de estudio.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida personal, en constancia de verme realizar esta ardua etapa, a las que me encantaría agradecerles su ayuda, amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde se encuentren quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

## **Agradecimientos**

El autor expresa sus agradecimientos a las personas que influyeron activamente en la realización de este proyecto.

Isley S. Espitia Montañez, Ingeniera de Minas, Directora del Proyecto; por ser guía, compartir su conocimiento y experiencia en cada una de las etapas durante el desarrollo de este proyecto.

Juan S. Saavedra Riaño, geólogo; por su ayuda, colaboración y participación activa en cada labor para lograr los objetivos durante el desarrollo del proyecto.

Directivas de la empresa Cerámica Italia S.A.; por brindarme la posibilidad de realizar esta investigación modalidad pasantía, permitiendo desarrollar los conocimientos adquiridos en la etapa académica, en situaciones reales de la actividad minera, enriqueciendo mi conocimiento en cada etapa del proyecto.

Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Departamento de Geotecnia y minería, docentes; quienes me formaron con su paciencia, experiencia y conocimiento en un Ingeniero de Minas, con sentido de pertinencia en búsqueda desarrollo individual y social.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	20
1. Problema	21
1.1 Titulo	21
1.2 Planteamiento del Problema	22
1.3 Formulación del Problema	23
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos	23
1.5 Justificación	24
1.6 Alcances y Limitaciones	26
1.6.1 Alcances	26
1.6.2 Limitaciones	26
2. Marco Referencial	27
2.1 Antecedentes Estudios Realizados en la Zona	27
2.1.1 Antecedentes bibliográficos	27
2.2 Marco Teórico	29
2.3 Marco Legal	31
3. Diseño Metodológico	34
3.1 Tipo de Investigación	34
3.2 Población y Muestra	34
3.2.1 Población	34
3.2.2 Muestra	34

3.3 Recolección de Datos de Información	34
3.3.1 Fuentes primarias	35
3.3.2 Fuentes secundarias	35
3.4 Instrumentos para la Recolección de Datos de Información	36
4. Generalidades Contrato de Concesión N° 609	37
4.1 Aspectos Generales	37
4.1.1 Localización	37
4.1.2 Límites	38
4.1.3 Extensión	39
4.1.4 Hidrología	39
4.1.5 Suelo	40
4.1.6 Climatología	40
4.1.7 Vegetación	41
4.2 Topografía	42
4.3 Geología	42
4.3.1 Geología regional	42
4.3.1.1 Litología	43
4.3.2 Estratigrafía	43
4.3.3 Geología estructural	48
4.3.4 Fallas	48
4.4 Geología Local	49
4.4.1 Fisiografía	49
4.4.2 Geomorfología	50
5. Delimitación del Bloque	51

6. Geología Económica	56
6.1 Reservas	56
6.1.1 Criterios y parámetros de evaluación	56
6.1.2 Evaluación de las reservas	57
6.1.2.1 Tipos y categorías de reservas	57
6.1.2.2 Descripción del método utilizado para el cálculo de reservas	58
6.1.2.3 Determinación de los volúmenes de los sectores	59
6.2 Vida Útil	61
7. Caracterización Físico-Cerámicas de las Arcillas	64
7.1 Propiedades de las Arcillas	65
7.1.1 Composición química y mineralógica	66
7.1.2 Propiedades físico-cerámicas	76
7.1.2.1 Análisis físico-cerámicos	77
7.1.2.2 Análisis granulométrico	77
7.1.2.3 Homogenización	79
7.1.2.4 Determinación de humedad	79
7.1.2.5 Distribución de tamaños de partículas (DTP)	79
7.1.2.6 Curva de gresificación	83
7.1.2.7 Curva de desfloculación	87
7.1.2.8 Dilatometría	87
8. Caracterización de Macizo Rocoso	93
8.1 Determinación de los Parámetros del RMR	94
8.1.1 Esfuerzo a la compresión inconfiada o uniaxial ( )	9
8.1.2 Índice de calidad de la roca o RQD	95

8.1.3 Espaciamiento o separación de las discontinuidades	97
8.1.4 Condiciones de las discontinuidades	98
8.1.4.1 Longitud o persistencia	99
8.1.4.2 Abertura	99
8.1.4.3 Rugosidad	100
8.1.4.4 Relleno	101
8.1.4.5 Grado de alteración	101
8.1.4.6 Condiciones de agua freática	104
8.2 Valoración Generalizada del Macizo Rocoso	105
8.2.1 Determinación del índice de resistencia geológico	113
9. Criterios Alternativos de Explotación	116
9.1 Parámetros para los Criterios de Selección	116
9.2 Método de Explotación Aplicable al Yacimiento	118
9.3 Criterios para la Selección del Método de Explotación	121
9.3.1 Ventajas y desventajas del método de explotación seleccionado para selección del método	121
9.4 Selección del Método de Explotación	122
9.4.1 Ventajas y desventajas del método de explotación seleccionado	123
10. Planeamiento y diseño de explotación	124
10.1 Parámetros Geométricos	124
11. Diseño de los Taludes de Explotación	130
11.1 Determinación de la Berma y la Altura de talud Según las Dimensiones de la Maquinaria	130
11.2 Análisis y Estabilidad de Taludes	134

11.3 Métodos de Cálculo de Estabilidad de Taludes	142
11.3.1 Rotura plana o falla planar	142
11.3.2 Falla o rotura por vuelco	145
11.3.3 Falla en cuña	146
11.3.4 Falla circular	149
11.3.5 Importancia de las estructuras geológicas en deslizamiento	150
11.3.5.1 Orientación de las estructuras y zonas de debilidad	150
11.3.5.2 Variación de las fuerzas debido a las irregularidades a lo largo de las discontinuidades de la roca	151
11.3.5.3 Importancia de las fallas y otras estructuras geológicas	151
11.3.5.4 Agua subterránea	152
11.3.5.5 Alteración hidrotermal e intemperismo	153
11.3.5.6 Variedad de las condiciones geológicas	153
11.3.6 Factor de seguridad (FS)	154
12. Aprendizaje en la Etapa del Proyecto	164
13. Conclusiones	166
14. Recomendaciones	168
Referencias Bibliográficas	169
Anexos	173