

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ALEXIS GEOVANNY **APELLIDOS:** PEÑARANDA CAÑAS

NOMBRE(S): TRINIDAD AMPARO **APELLIDOS:** SUAREZ NOGALES

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): YHAN CARLOS **APELLIDOS:** DELGADO SANCHEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN SISTEMA DE EXPLOTACION A CIELO ABIERTO PARA LA MINA DE ARCILLAS LADRILLERA ZULIA S.A., MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

El trabajo trata acerca del Diseño de un sistema de explotación a cielo abierto para la mina de arcillas Ladrillera Zulia S.A. Municipio del Zulia Norte de Santander.. Se plante en este trabajo diseño de explotación que le permita a la mina ladrillera el Zulia s.a. un total aprovechamiento del recurso mineral en todas sus aplicaciones. Para ello, en primer lugar se diseña un sistema de explotación a cielo abierto. Seguido de, la realización de un estudio topográfico de la zona que permita realizar las modelaciones de diseño de una forma más exacta. El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto, es de 4 meses. Se toma como población el área del contrato de concesión 655 ladrillera el Zulia S.A.; ubicado en la vereda borriqueros municipio del Zulia, norte de Santander. Mientras que para, la muestra se tomara la Ladrillera Zulia S.A, la cual se encuentra localizada en el Corregimiento del Zulia, Sector La Alejandra. Se trata de una investigación descriptiva. La información se tabula y procesa mediante gráficos, diagramas de flujo, cuadros estadísticos, cuadros de cálculos, registros y planos.

PALABRAS CLAVE: Diseño, explotacion, arcilla, ladrillera, mina, topografia.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 231 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

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

COPIA NO CONTROLADA

DISEÑO DE UN SISTEMA DE EXPLOTACION A CIELO ABIERTO PARA LA MINA DE
ARCILLAS LADRILLERA ZULIA S.A., MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE
SANTANDER

ALEXIS GEOVANNY PEÑARANDA CAÑAS
TRINIDAD AMPARO SUAREZ NOGALES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA

2018

DISEÑO DE UN SISTEMA DE EXPLOTACION A CIELO ABIERTO PARA LA MINA DE
ARCILLAS LADRILLERA ZULIA S.A., MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE
SANTANDER

ALEXIS GEOVANNY PEÑARANDA CAÑAS
TRINIDAD AMPARO SUAREZ NOGALES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero de Minas

Director
YHAN CARLOS DELGADO
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 04 de mayo de 2018

HORA: 6:30 p.m.

LUGAR: EDIFICIO DE TERREOS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE EXPLOTACIÓN A CIELO ABIERTO PARA LA MINA DE ARCILLAS LADRILLERA ZULIA S.A., MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: Ing. JHON JAIRO PARRA.
Ing. JESUS EFREN NIETO
Lic. MARTHA ISABEL MONSALVE

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

DIRECTOR: Ing. YHAN CARLOS DELGADO SANCHEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
ALEXIS G. PEÑARANDA CAÑAS	0180829	3,8	TRES, OCHO	APROBADO
TRINIDAD A. SUAREZ NOGALES	0180480	3,8	TRES, OCHO	APROBADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRÍCULAR

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres Donato Suarez y Edith Nogales; por formar en mí a la persona que soy hoy, por apoyarme y acompañarme en cada paso que he dado; a mis hermanos Gabrielle, Lily, María Edith, Yamileth, Pablo Cesar y Diana por creer en mí y motivarme a seguir mis sueños.

A mi esposo Alexis Peñaranda por apoyarme, por sacar lo mejor de mí en cada proyecto que emprendemos juntos, por mostrarme que el mundo está más lleno de alegrías que de tristezas. A mi hijo Santiago Peñaranda por iluminar con tus ojos los míos.

A todos y a cada una de las personas que llegaron a sumarle experiencias a este sueño.

Gracias

Triny Suarez

Agradecimientos

Agradezco a mi madre Nohora Cañas por su incansable esfuerzo y apoyo durante mi carrera, esto no hubiese sido posible sin ti, este logro es para ti.

Agradezco a mis hermanos John Peñaranda, Miguel Peñaranda y Leidy Peñaranda por estar ahí cuando los necesito.

Agradezco a mi esposa Triny Suarez quien recorre este camino conmigo y a mi hijo Santiago Peñaranda; eres nuestra luz.

Agradezco a todas las personas que durante este proceso ayudaron para que esto fuera posible.

Alexis Peñaranda

Contenido

	pág.
Introducción	23
1. Problema	25
1.1 Título	25
1.2 Planteamiento del Problema	25
1.3 Formulación del Problema	26
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos	27
1.5 Justificación	27
1.5.1 A nivel de la empresa Ladrillera Zulia S.A	27
1.5.2 A nivel de la carrera de ingeniería de minas	28
1.6 Alcances y Limitaciones	28
1.6.1 Alcances	28
1.6.2 Limitaciones	28
1.7 Delimitaciones	29
1.7.1 Delimitación espacial	29
1.7.2 Delimitación temporal	29
2. Marco Referencial	30
2.1 Antecedentes	30
2.2 Marco Teórico	33
2.3 Marco Conceptual	48

2.4 Marco Legal	54
3. Diseño Metodológico	56
3.1 Tipo de Investigación	56
3.2 Población y Muestra	57
3.2.1 Población	57
3.2.2 Muestra	57
3.3 Instrumentos Para la Recolección de la Información	57
3.3.1 Recolección de información primaria	57
3.3.2 Recolección de información secundaria	58
3.4 Técnicas de Análisis de Procesamientos de Datos	59
3.5 Presentación de la Información	59
4. Generalidades	61
4.1 Área de Trabajo	61
4.2 Localización y Vías de Acceso a la Mina	61
4.3 Situación Jurídica de la Mina	63
4.3.1 Licencia de explotación.	63
4.4 Municipio del Zulia	64
4.4.1 Componente Atmosférico	67
4.4.2 Componentes Bióticos	68
4.5 Hidrografía y Fisiografía	70
4.6 Topografía	72
5. Geología	74
5.1 Geología Regional	74

5.2 Distribución de Unidades Litológicas en el Municipio El Zulia	75
5.2.1 Formación uribante (Kmu)	76
5.2.2 Formación La Luna (Ksl)	77
5.2.3 Formación Colón (Ksc)	77
5.2.4 Formación mitojuan (Ksmj)	77
5.2.5 Formación catatumbo (Ksct)	77
5.2.6 Formación barco (Tpb)	78
5.2.7 Formación Los Cuervos (Tplc)	78
5.2.8 Formación Mirador (Tem)	79
5.2.9 Formación Carbonera (Tec)	80
5.2.10 Formación León (Tol)	80
5.2.11 Grupo Guayabo (Tmg)	80
5.2.12 Depósitos pleistocenos y recientes. (Qt, Qal)	81
5.2.13 Estructuras geológicas	81
5.2.13.1 Anticlinal El Aguardiente	82
5.2.13.2 Falla El Aguardiente	82
5.3 Geología local	85
5.3.1 Estratigrafía	86
5.3.1.1 Rocas terciarias	87
6. Geología Económica	90
6.1 Reservas	90
6.1.1 Evaluación de las reservas	91
6.2 Criterios de clasificación de las reservas	91

6.2.1 Tipos y categorías de las reservas	91
6.3 Método Utilizado Para el Cálculo de Reserva	93
6.3.1 Método de los perfiles o cortes	94
6.4 Vida Útil del Proyecto	96
7. Caracterización de las Arcillas y los Materiales	98
7.1 Propiedades de las arcillas	98
7.1.1 Origen	98
7.1.2 Composición mineralógica	98
7.1.3 Análisis químico	99
7.2 Caracterización Física y Tecnológica	101
7.3 Análisis Físico-Cerámicos del Contrato de Concesión 566	103
7.3.1 Análisis granulométrico-método del hidrómetro	105
7.3.1.1 Procedimiento	106
7.4 Límite líquido	110
7.4.1 Procedimiento	110
7.5 Límite plástico	111
7.5.1 Procedimiento	111
7.6 Índice de Plasticidad	112
7.7 Análisis de Límite Contracción	112
8. Clasificación Geomecánica	114
8.1 Determinación de los Parámetros del RMR	119
8.1.2 Equipos utilizados	119
8.1.3 Procedimiento	119

8.2 Punto de Afloramiento	126
8.3 Separación entre discontinuidades	126
8.3.1 Condiciones de las discontinuidades	127
8.4 Presencia de Agua	128
8.5 Representación Estereográfica	131
9. Valoración General del Macizo Rocosó	135
9.1 Determinación del Índice de Resistencia Geológico	136
9.2 Análisis de Riesgos	137
10. Condiciones Actuales de la Mina	145
10.1 Servicios de Apoyo (Equipos e Infraestructura)	145
10.2 Sistema de Explotación	146
10.2.1 Descripción del método de explotación	146
10.3 Activos de la Mina	147
10.4 Sistema de Arranque, Cargue y Transporte del Mineral	148
10.5 Estado de las vías, transporte interno y externo	150
10.6 Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	150
10.6.1 Operaciones de Riesgo	150
10.6.2 Libro de registro de accidentes	150
10.6.3 Programa de salud ocupacional	150
10.6.4 Higiene y bienestar minero	150
10.6.5 Primeros auxilios y servicios médicos	150
10.6.6 Señalización y alumbrado personal	151
10.6.7 Reglamento de higiene y seguridad industrial	151

11. Elección del Método de Explotación	152
11.1 Parámetros Para los Criterios de Selección	153
11.2 Métodos de Explotación a Cielo Abierto	154
11.3 Determinación de los Bloques Explotables	157
11.4 Métodos de explotación aplicables al yacimiento	157
11.5 Criterios para la Selección del Método de Explotación	158
11.6 Selección del método de explotación	162
11.6.1 Ventajas y desventajas del método de explotación seleccionado	162
11.6.2 Selección del sistema de explotación	164
11.7 Operaciones Básicas	164
11.8 Plan Minero de Explotación	165
12. Planeamiento y Diseño de Explotación	166
12.1 Planeamiento y Diseño de la Explotación	166
12.2 Diseño de Bancos	167
12.2.1 Elementos de diseño	167
12.2.2 Parámetros geométricos para el diseño de los bancos	168
12.3 Diseño de los Taludes de Explotación	173
12.3.1 Determinación de los parámetros geométricos de los taludes	174
12.4 Análisis de Estabilidad	180
12.5 Análisis Estático	182
12.6 Análisis Pseudoestático	182
12.6.1 Cálculo del factor de seguridad a través del software geo-slope	182
12.7 Diseño de la Escombrera	189

12.7.1	Clasificación y descripción de los tipos de escombreras	190
12.7.2	Selección del área para la escombrera	192
12.7.3	Lugar de emplazamiento	194
12.7.4	Construcción de la escombrera	198
12.7.5	Preparación del cimiento y sistemas de drenaje	198
12.7.6	Preparación del cimiento	199
12.7.7	Drenaje	199
12.7.8	Diseño de la escombrera	203
12.7.9	Análisis de estabilidad	204
12.8	Evaluación de la Mecanización Para la Mina	206
12.8.1	Criterios Básicos que intervienen en la selección de los equipos	206
12.8.2	Cálculo de rendimiento	206
12.9	Descripción y Adecuación de la Mina	212
12.9.1	Adecuación de vías de acceso	212
12.9.2	Labores mineras.	213
12.9.3	Operación de arranque	215
12.9.4	Operación de cargue	215
12.9.5	Operación de homogenización y apilamiento	216
12.9.6	Operación de transporte	216
12.9.7	Operación de riego	216
12.9.8	Ejecución de sistemas artificiales de drenajes	216
12.9.9	Adecuación del patio de almacenamiento	217
12.10	Administración de la Mina	220

12.10.1 Organización administrativa	220
12.10.2 Programa de mantenimiento de equipos	221
12.10.3 Recursos	221
12.11 Programa de Seguridad Minera	222
12.11.1 Normas de seguridad minera	222
12.11.2 Señalización	223
12.11.2.1 Señales de precaución o alarma	223
12.11.2.2 Señales de comunicación	223
12.11.2.3 En transporte	223
12.11.2.4 En Maquinaria y herramientas	224
12.11.3 En Desagüe	224
12.11.4 Programa de mantenimiento de equipos	224
13. Conclusiones	226
14. Recomendaciones	228
Referencias Bibliográficas	229