



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES ADALBERTO GUERRERO PEREZ

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR JUAN CARLOS JIMÉNEZ RODRIGUEZ

TITULO DE LA TESIS MODELO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO Y GEOMECANICO  
DE LA MINA CARMENCITA 4 PARA LA IMPLEMENTACION DE UN NUEVO  
METODO DE EXPLOTACIÓN

RESUMEN

Debido a los grandes avances de la tecnología, la utilización de métodos numéricos y programas de computadora se ha convertido en una actividad de rutina para los ingenieros en el diseño de trabajos mineros. Sin embargo, en la actualidad el principal problema está en la obtención de los parámetros de los materiales geotécnicos, el cual es más crítico cuando se trata con macizos rocosos fracturados.

En este trabajo se utilizó los programas de computadora EXAMINE 3D, DIPS, para simular un problema sencillo con el fin de evaluar la coherencia de los valores de los parámetros de resistencia y deformabilidad obtenidos a partir de una metodología indirecta, basada en la clasificación geomecánica del macizo RMR de un macizo rocoso hipotético. Los valores de los parámetros obtenidos por el método indirecto fueron coherentes con los resultados obtenidos en las simulaciones numéricas.

También con base a estos resultados se planteó la implementación de un nuevo método de explotación el cual fue coherente a su vez con los resultados obtenidos en la simulación.

CARACTERÍSTICAS

PAGINAS 190 PLANOS 8 ILUSTRACIONES 56 CD-ROM 1

MODELO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO Y GEOMECANICO DE LA MINA  
CARMENCITA 4 PARA LA IMPLEMENTACION DE UN NUEVO METODO DE  
EXPLOTACION

ADALBERTO GUERRERO PEREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2004

MODELO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO Y GEOMECANICO DE LA MINA  
CARMENCITA 4 PARA LA IMPLEMENTACION DE UN NUEVO METODO DE  
EXPLOTACION

ADALBERTO GUERRERO PEREZ

Proyecto de grado presentado para optar al título de  
Ingeniero de Minas

Director  
JUAN CARLOS JIMENEZ RODRIGUEZ  
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2004



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO No.

FECHA: Cúcuta, 29 de octubre de 2004 HORA: 4:00 p.m.  
LUGAR: EDIFICIO FUNDADORES SALON 402  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "MODELO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO Y GEOMECANICO DE LA MINA CARMENCITA 4, PARA LA IMPLEMENTACION DE UN NUEVO MÉTODO DE EXPLOTACION"

JURADOS: Ing. SANDY PARRA PEÑARANDA ENTIDAD: U. F. P. S.  
Ing. ALONSO OLIVEROS BORRERO ENTIDAD: U. F. P. S.  
Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS ROSAS ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS JIMENEZ RODRIGUEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACION		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
ADALBERTO GUERRERO PEREZ	180219	4.5	Cuatro, cinco	MERITORIA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

*Este trabajo va dedicado a mi FAMILIA, que sin ellos no habría culminado mis sueños; a DIOS que ilumino mi camino y a cada una de aquellas personas que influyeron en mi vida para ser la persona que soy actualmente.*

*Adalberto Guerrero Perez*

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1.MODELO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO Y GEOMECANICO DE LA MINA CARMENCITA 4 PARA LA IMPLEMENTACION DE UN NUEVO METODO DE EXPLOTACION	20
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.4 JUSTIFICACIÓN	21
1.5 OBJETIVOS	22
1.5.1 Objetivo General.	22
1.5.2 Objetivos Específicos.	22
1.6 ALCANCE Y LIMITACIÓN.	23
1.6.1 Alcance	23
1.6.2 Limitación	23
2. MARCO TEÓRICO	24

2.1 ANTECEDENTES	24
2.2 MARCO CONTEXTUAL	24
2.2.1 Localización del área de Estudio.	24
2.3 BASES TEORICAS	28
2.4 BASES CONCEPTUALES	33
2.5 BASES LEGALES	38
2.5.1 Marco Jurídico Minero.	38
3. DISEÑO METODOLÓGICO	39
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.2 POBLACIÓN O UNIVERSO.	39
3.3 MUESTRA.	39
3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION	39
3.5 TECNICAS DE ANÁLISIS	40
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	41
4.1 GENERALIDADES.	41

4.1.1 Rasgos Fisiográficos	41
4.1.2 Clima y Vegetación	41
4.1.3 Rasgos Hidrológicos.	41
4.1.4 Situación Jurídica	42
4.2.TOPOGRAFIA.	42
4.2.1 Levantamiento topográfico externo.	42
4.2.2. Levantamiento Topográfico interno.	42
4.2.3 Modelación topográfica en tres dimensiones	42
4.3. CARACTERIZACION DEL MACIZO ROCOSO	43
4.3.1 Clasificación Geomecánica del Macizo.	55
4.3.2 Valoración general del Macizo Rocoso	61
4.4 GEOLOGIA	62
4.4.1 Geomorfología.	62
4.4.2 Estratigrafía.	62
4.4.3 Geología Estructural	67



4.4.4 Geología Local.	69
4.4.5. Geología de los mantos de Carbón.	73
4.5 GEOLOGIA ECONOMICA	74
4.6 MODELACION GEOMECANICA	87
4.7 CONDICIONES ACTUALES DE LA MINA	90
4.7.1 Labores Mineras	90
4.7.2 Servicios Mineros	91
4.7.3 Operaciones Mineras	92
4.7.4 Producción Personal y Rendimientos.	92
4.7.5 Infraestructura, equipo e instalaciones	93
4.7.6 Seguridad Minera e Higiene.	93
4.7.7 Estructura Empresarial	94
4.7.8 Costos de producción, flete y mercadeo.	95
4.8 ALTERNATIVAS DDE EXPLOTACION Y ESTRATEGIAS DEL PROYECTO	96
4.8.1 Selección de Bloques Mineros y mantos explotables.	96

4.8.2 Análisis de los sistemas de explotación aplicables al yacimiento..	96
4.8.3 Análisis de alternativas y elección del método de explotación.	97
4.8.4 Metas propuestas de producción	99
4.8.5 Infraestructura regional disponible para el transporte, beneficio y comercialización	100
4.8.6 Perspectivas de participación en el mercado regional y estrategias de comercialización	100
4.8.7 Estimativo de Inversiones requeridas.	101
4.8.8 Estrategias adaptadas para el desarrollo del proyecto.	101
4.9 DISEÑO Y PLANEAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN	102
4.9.1 Acceso y Desarrollo	102
4.9.2 Labores de Preparación	102
4.9.3 Sistema de Explotación	102
4.9.4 Plan de Producción anual.	104
4.9.5 Calidad esperada del Carbón	104
4.9.6 Sistema de sostenimiento de las excavaciones	104
4.9.7 Sistema de arranque	107

4.9.8 Sistema de cargue	107
4.9.9 Sistema de Transporte	107
4.9.10 Ventilación	108
4.9.11 Desagüe	110
4.9.12 Suministro de energía e iluminación	110
4.9.13 Manejo del carbón en superficie	110
4.9.14 Botadero de estériles	110
4.9.15 Equipo Minero	110
4.9.16 Infraestructura Minera	111
4.9.17 Administración de la empresa	111
4.10 EVALUACION FINANCIERA	117
4.10.1 Inversiones a realizadas y Proyectadas	117
4.10.2 Costos capital	117
4.10.3 Costos de operación	118
4.10.4 Análisis de Costos	119

4.10.5 Análisis financiero	120
4.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	121
5. CONCLUSIONES	147
6. RECOMENDACIONES	148
BIBLIOGRAFÍA	149
ANEXOS	150