



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: LUIS ERNESTO PABON PARADA

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: DANIEL MAHECHA SUESCUN

TITULO DE LA TESIS: APOYO TECNICO MINERO PARA LA MINA DE CARBON
AURORA II EN EL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

Se utilizaron los parámetros de Nicholas, para la elección del método de explotación, según las características del yacimiento y las características geomecánicas del macizo rocoso. Se realizó un diseño de voladuras con base al arranque con explosivos que determinan los rendimientos y avances del cronograma de labores. Por último se efectuó la evaluación económica y el impacto ambiental, como consecuencia de las actividades mineras para tomar medidas de control en la mina.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 255

PLANOS: 13

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

APOYO TECNICO MINERO PARA LA MINA DE CARBON AURORA II EN EL
MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER

LUIS ERNESTO PABON PARADA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2008

APOYO TECNICO MINERO PARA LA MINA DE CARBON AURORA II EN EL
MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER

LUIS ERNESTO PABON PARADA

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

Director
DANIEL MAHECHA SUESCUN
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2008



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 12 de mayo de 2008 HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: EDIFICIO CREAD SALA 4

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "APOYO TECNICO MINERO PARA LA MINA DE CARBON AURORA II EN EL MUNICIPIO DEL ZULIA, NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: Ing. RAIMUNDO ALONSO PEREZ G. ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. CARMEN EMILSE AREVALO ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. ANA MILENA GOMEZ SOTO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. DANIEL MAHECHA SUESCUN

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
LUIS ERNESTO PABON PARADA	0180335	4.4	Cuatro, cuatro	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A mi madre, María de los Ángeles Parada de Pabón, quien con su amor y apoyo me brindo la tranquilidad y fortaleza en el camino para realizar mis sueños.

A mi padre, Alberto Pabón Vera, por su apoyo y reflejo de su vida para luchar y lograr las metas con sacrificio y honradez.

A mis hermanos Jhan Ricardo Pabón Parada, Álvaro Pabón Parada, Nora Yaneth Pabón Parada y Laura Pabón Parada, por su compañía, quienes son motivo para luchar y querer alcanzar las metas.

A Astrid Yajaira Duran Reyes, la mujer que amo, quien con su apoyo incondicional me dio fortaleza para salir adelante y fue participe activa para cumplir este objetivo.

Ernesto

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus sinceros agradecimientos:

A la Universidad Francisco de Paula Santander, Alma Mater, que nos acogió e instruyó académicamente.

A José Agustín Vargas Rosas, Ingeniero de Minas, docente de la U.F.P.S., por su colaboración incondicional y por haber compartido su conocimiento en minería.

A Raimundo Alonso Pérez Gómez, jurado, Ingeniero de Minas y docente de la U.F.P.S., por su colaboración y oportunas asesorías para el cumplimiento y desarrollo de cada objetivo.

A Carmen Emilsen Arévalo Toro, jurado, Ingeniero de Minas y docente de la U.F.P.S., por su asesorías para el desarrollo de cada una de las metas.

A la empresa Carbones La Aurora Ltda., por depositar su confianza y colaboración para el desarrollo del trabajo de grado y haberme hecho parte de su equipo técnico de trabajo.

A Javier Alexander Hernández Landines, Ingeniero de Minas, por su colaboración y apoyo incondicional en el desarrollo del trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	26
1. GENERALIDADES	29
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	29
1.2 ÁREA	29
1.3 TEMPERATURA	29
1.4 PRECIPITACIÓN	29
1.5 VEGETACIÓN	29
1.6 FISIOGRAFIA	30
1.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA	30
1.7.1 Artesanía	30
1.7.2 Arcilla	30
1.7.3 Agricultura	30
1.7.4 Pesca	30
1.7.5 Minería	30

1.8 HIDROLOGIA	30
1.9 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION	31
2. GEOLOGÍA	32
2.1 GEOLOGÍA REGIONAL	32
2.1.1 Estratigrafía	32
2.1.2 Geología estructural	39
2.2 GEOLOGIA LOCAL	43
2.2.1 Estratigrafía	43
2.2.2 Geología estructural	44
2.3 GEOLOGÍA ECONÓMICA	44
2.3.1 Características de los mantos	44
2.3.2 Calidad de los mantos de carbón	46
2.3.3 Calculo de reservas	48
3. DIAGNOSTICO MINERO	50
3.1 IDENTIFICACION, LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO	50
3.1.1 Identificación	50
3.1.2 Localización	50

3.1.3	Coordenadas del área contratada	51
3.1.4	Vías de acceso	51
3.2	SITUACION ACTUAL DE LAS LABORES DE LA MINA AURORA II	51
3.2.1	Labores de acceso	52
3.2.2	Labores de desarrollo nivel principal	53
3.2.3	Labores de preparación	55
3.2.4	Labores de explotación	57
3.3	SERVICIOS MINEROS	58
3.3.1	Sostenimiento de minas	58
3.3.2	Ventilación	62
3.3.3	Desagüe	64
3.4	OPERACIONES MINERAS	64
3.4.1	Descargue y transporte	64
3.4.2	Arranque	65
3.4.3	Alumbrado	77
3.5	PRODUCCION DEL PERSONAL Y RENDIMIENTOS	77
3.5.1	Producción en desarrollo, preparación y explotación	77

3.6 INFRAESTRUCTURA, INSTALACIONES Y EQUIPOS	84
3.7 SUMINISTRO DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA	88
3.7.1 Agua	88
3.7.2 Energía eléctrica	89
3.8 SEGURIDAD E HIGIENE MINERA	89
3.8.1 Identificación de riesgos	90
3.9 ORGANIGRAMA	99
3.10 COSTOS DE PRODUCCION, FLETE Y MERCADEO	100
4. TOPOGRAFIA	105
4.1 TOPOGRAFIA EN SUPERFICIE	105
4.2 TOPOGRAFIA INTERNA MANTO M30	105
5. INFLUENCIA DE LA SUBSIDENCIA EN LA SUPERFICIE Y SOBRE LOS MANTOS M10 (PELEOJO) Y M20 (MELLIZAS) POR LA EXPLOTACION	106
5.1 PREDICCIÓN DEL PERFIL DE HUNDIMIENTO	108
6. CÁLCULO DE RESERVAS	115
7. CARACTERIZACION GEOMECANICA DEL MACIZO ROCOSO	120
7.1 MODELO GEOLOGICO	120

7.2 MODELO GEOMECANICO	120
7.2.1 Determinación del índice de calidad Q	120
7.2.2 Propiedades mecánicas de las rocas	130
7.2.3 Cálculo de la resistencia a la compresión simple del macizo rocoso	136
7.2.4 Determinación del rock mass rating (R.M.R. bieniawski 1989)	137
7.2.5 Correlaciones	139
8. CRITERIOS Y ORIENTACION PARA LA ELECCION DEL METODO DE EXPLOTACION	141
8.1 PROFUNDIDAD, FORMA Y CONTINUIDAD DEL YACIMIENTO	141
8.2 PROPIEDADES GEOMECANICAS	142
8.3 ADECUACION ENTRE LOS PARAMETROS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y LOS METODOS DE EXPLOTACION	144
8.3.1 Características para la aplicación del método de explotación ensanche de tambores	146
9. PLANEAMIENTO DEL METODO DE EXPLOTACION SELECCIONADO	152
9.1 DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD, DISEÑO PILARES RESIDUALES, DE PROTECCIÓN Y RAZÓN DE EXTRACCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN ELEGIDA	152
9.2 LABORES DE ACCESO, DESARROLLO, PREPARACION Y EXPLOTACION	159
9.2.1 Labores de acceso y desarrollo	159

9.2.2 Labores de preparación	160
9.2.3 Labores de explotación	160
9.3 PRODUCCION ANUAL ESTIMADA	161
9.4 SOSTENIMIENTO DE LAS LABORES	162
9.5 DISEÑO DE ESQUEMA DE VOLADURA	165
9.5.1 Construcción de nicho en roca en el nivel	174
9.5.2 Características de las labores	177
9.6 SISTEMA DE CARGUE, TRANSPORTE Y DESCARGUE	177
9.6.1 Transporte de mineral	177
9.7 VENTILACION	180
9.7.1 Ventilador auxiliar	182
9.8 SISTEMA DE DESAGUE	183
9.8.1 Subterráneo	183
9.9 SUMINISTRO DE ENERGÍA E ILUMINACIÓN	183
9.10 INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES	183
9.11 MANEJO DEL MINERAL Y ESTÉRIL	184
9.12 EQUIPO MINERO, PRINCIPAL Y AUXILIAR	184

9.13 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	185
9.13.1 Programa de mantenimiento de equipos	185
9.13.2 Forma de contratación de los trabajadores	185
9.13.3 Distribución demográfica	185
9.14 ASPECTOS DE SEGURIDAD MINERA	188
10. EVALUACION ECONOMICA	190
10.1 INVERSIONES EXISTENTES	190
10.2 INVERSIONES A REALIZAR	191
10.3 COSTOS DE OPERACIÓN	200
10.3.1 Costos directos o variables	200
10.3.2 Costos indirectos o fijos	200
10.4 COSTOS TOTALES	200
10.5 DEPRECIACIÓN	200
10.6 PRODUCCION	201
10.7 COSTOS POR TONELADA	205
10.8 CAPITAL DE TRABAJO	205
10.9 FLUJO DE CAJA	205

10.10 RENTABILIDAD EN LAS VENTAS	205
10.11 RELACIÓN BENEFICIO / COSTO	205
10.12 PUNTO DE EQUILIBRIO	206
10.13 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	207
11. EVALUACION AMBIENTAL	209
11.1 DESCRIPCIÓN Y CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	209
11.1.1 Impactos generados sobre el medio físico biótico	212
11.1.2 Impactos generados sobre el medio social	212
11.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION	213
11.2.1 Costos e inversiones a realizar	215
11.2.2 Cronograma de las medidas de prevención y mitigación	215
12. CONCLUSIONES	216
13. RECOMENDACIONES	218
BIBLIOGRAFIA	219
ANEXOS	221