



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): MARIA INES

APELLIDOS: MONTENEGRO LOBATO

NOMBRE (S): MARIA ISABEL

APELLIDOS: GUZMAN ROYERO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE MINAS

DIRECTOR:

NOMBRE (S): JOAQUIN

APELLIDOS: ALIERDO TORRES

TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON LA GITANA MUNICIPIO DE SARDINATA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

Se seleccionó un sistema de explotación para ser implementado en la extracción del recurso, con el cual se realizó el planeamiento de las labores de desarrollo, preparación y explotación, formulando el rendimiento de la mina como parámetro de diseño reflejando el nivel de tecnificación prevista para la explotación. Igualmente, se determinó el cálculo de las reservas explotables así como la vida útil de la mina, diagnóstico general, estudio geotécnico de la roca, creando criterios para definir la factibilidad del proyecto y crear estrategias de comercialización, por medio del planteo de las inversiones que el proyecto requiera. Por ultimo, se evaluó el impacto ambiental causado por las actividades mineras y brindando grandes beneficios respecto a la problemática social y ambiental que se deriven de dicha explotación.

Palabras clave: estudio de viabilidad, técnico, económico, mina de carbón, Sardinata.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 240

PLANOS: 10

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON
LA GITANA MUNICIPIO DE SARDINATA, DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER

MARIA INES MONTENEGRO LOBATO
MARIA ISABEL GUZMAN ROYERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014

ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON
LA GITANA, MUNICIPIO DE SARDINATA, DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER

MARIA INES MONTENEGRO LOBATO
MARIA ISABEL GUZMAN ROYERO

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

Director
JOAQUIN ALIERDO TORRES
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2014



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRÁBAJO DE GRADO

FECHA. Cúcuta, 27 de enero de 2014

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: EDIFICIO DE TERREOS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON LA GITANA, MUNICIPIO DE SARDINATA DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS.
Ing. SANDY MARCELO PARRA P.
Lic. OSCAR CARDENAS

ENTIDAD: U. F. P. S.

ENTIDAD: U. F. P. S.

ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. JOAQUIN ALIERDO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
MARIA INES MONTENEGRO	0180636	3,8	TRES, OCHO	APROBADA
MARIA ISABEL GUZMAN	0180705	3,8	TRES, OCHO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A Dios por ser luz en Mi vida.

A mis padres Temilda Lobato y José Montenegro por su gran fortaleza y sus sentimientos incondicionales hacia my , y nunca dejarme sola.

A mi esposo Franklin Alexis Barrero por ir de la mano conmigo en este caminar.

A mi hija Ana Maria Barrero por ser mi motivación.

A mis hermanos por su gran apoyo y ser my ejemplo a seguir.

Los Amo Mil Gracias

MARIA INES MONTENEGRO

A mi DIOS todo poderoso por la salud, y por haber puesto su palabra en mi corazón el hombre forja planes en su corazón pero del señor viene la respuesta, y hoy se cumple en mí su respuesta.

A mi padre MARCOS GUZMAN RAMO a quien amo mucho y todo su esfuerzo y trabajo está siendo reflejado, gracias por acompañarme.

A mi amada madre la más hermosa del mundo ISABEL ROYERO MONTERO me escucho y comprendió gracias por todas las palabras de aliento y motivación gracias te amo mami.

A YOLIS GUZMAN ROYERO mi hermana que ha sido como otra mama acompañándome a la realización de este sueño te quiero mucho, a mis demás hermanos MARCOS GUZMAN, EDGARDO GUZMAN, MONICA GUZMAN, MARIAM GUZMAN, SANDRA GUZMAN, MARIELIS GUZMAN, RAFAEL GUZMAN gracias a todos por su apoyo en el momento que los necesitaba. Y a mis sobrinos gracias.

A KEIVIN MARTINEZ CANTILLO quien ha caminado conmigo de la mano quien me brindando su compañía su amor su conocimiento y apoyo su paciencia te amo.

MARIA ISABEL GUZMAN ROYERO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco este logro a Mi padre celestial por la salud la vida y las ganas de todos los días sabes que si se podía la UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER que es un epicentro de sabiduría en la ciudad de Cúcuta, formando profesionales para el desarrollo de nuestro país.

A la empresa CARBOMINE SA por la ayuda que aportó para la evolución del presente proyecto.

A MARCOS GUZMAN RAMOS, quien desde mi infancia me brinda su confianza, y apoyo.

A JUAQUIN ALIERDO ingeniero de Minas, mi director de tesis por sus conocimientos y aporte que permitió el desarrollo de nuestro trabajo.

A KEIVIN MARTINEZ CANTILLO ing mecánico quien me ha acompañado todo el tiempo, apoyándome y estando todo el tiempo conmigo.

A JUAN ALEMAN RUZ ing de minas mi amigo quien me colaboro siempre.

A JHON ALRCON ing de minas por sus contribución a la realización de este proyecto.

A HECTOR PABA PERES ing de minas mi amigo a CARLOS MONTAÑO ing de minas.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	26
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	27
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	27
1.3 JUSTIFICACION	28
1.4 OBJETIVOS	28
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	29
1.6 DELIMITACIONES	29
2. REFERENTES TEÓRICOS	31
2.1 ANTECEDENTES	31
2.2 MARCO TEÓRICO	32
2.2.1 Actualización topográfica	32
2.2.2 Cuantificación de reservas	33
2.2.3 Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del macizo rocoso	34
2.2.4 Valorar los posibles impactos ambientales generados por la explotación	35
2.2.5 Evaluación técnico-económica	37
2.3 MARCO LEGAL	38
3. METODOLOGÍA	39
3.1 TIPO DE investigación	39

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	39
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	39
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	40
3.5 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	40
4. GENERALIDADES	41
4.1 IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	41
4.2 CLIMA Y VEGETACIÓN	42
4.3 RASGOS HIDROLÓGICOS	43
4.4 SITUACIÓN JURÍDICA	43
5. TOPOGRAFÍA	44
5.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EXTERNO	44
5.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO INTERNO	45
6. GEOLOGÍA	46
6.1 GEOMORFOLOGÍA	46
6.2 SUELOS	46
6.3 GEOLOGÍA REGIONAL	46
6.3.1 Estratigrafía	46
6.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	47
6.5 CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO	48
6.5.1 Descripción de los mantos de carbón	48
6.5.2 Muestreo y análisis del carbón	48
6.6 CLASIFICACIÓN DEL CARBÓN (NORMA ASTM)	49

7. SITUACION ACTUAL DE LA MINA	53
7.1 LABORES MINERAS	53
7.1.1 Labores de acceso	53
7.1.2 Labores de preparación	54
7.1.3 Explotación	55
7.2 SERVICIOS MINEROS	55
7.2.1 Sostenimiento	55
7.2.2 Ventilación	57
7.2.3 Atmósfera en ambientes subterráneos	57
7.2.4 Aforo de ventilación	62
7.2.5 Medios para la detección de gases presentes en la atmósfera	63
7.2.6 Medios para determinar la temperatura seca, húmeda y la humedad relativa	64
7.2.7 Calculo de la velocidad del aire	64
7.3 ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN	65
7.4 SISTEMA DE DESAGÜE	66
7.4.1 Subterráneo	66
7.4.2 En superficie	66
7.5 OPERACIONES MINERAS	67
7.5.1 Arranque	67
7.6 CARGUE Y TRANSPORTE INTERNO	67
7.6.1 Materiales y suministros	68
7.6.2 Transporte de personal	68
7.7 PERSONAL PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTOS	69
7.8 INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES	69

7.9 COSTO DE PRODUCCION FLETE Y MERCADEO	70
7.10 SEGURIDAD MINERA E HIGIENE	70
7.11 FACTORES DE RIESGO	79
8. CALCULO DE RESERVAS	86
8.1 RESERVAS	86
8.1.1 Evaluación de las reservas	86
9. ESTUDIO GEOTECNICO	91
9.1 MODELO GEOMECANICO	91
9.1.1 Caracterización del macizo rocoso	92
9.2 RESULTADOS	94
9.3 CRITERIO DE RUPTURA DE HOEK – BROWM	115
10. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	125
10.1 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL YACIMIENTO	125
10.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y ELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	126
10.3 JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	127
10.4 DESVENTAJAS DEL MÉTODO	128
10.5 METAS PROPUESTAS DE PRODUCCIÓN	129
10.6 INFRAESTRUCTURA REGIONAL DISPONIBLE PARA EL TRANSPORTE, BENEFICIO Y COMERCIALIZACIÓN	129
10.7 PERSPECTIVAS DE PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO REGIONAL Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DEL CARBÓN	129
10.8 ESTIMATIVO DE INVERSIONES REQUERIDAS Y COSTOS DE OPERACIÓN PARA DE EXPLOTACIÓN	130

10.9 ESTRATEGIAS ADAPTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	132
11. DISEÑO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN SELECCIONADO	133
11.1 ACCESO Y DESARROLLO	133
11.2 LABORES DE PREPARACIÓN	133
11.3 LABORES DE EXPLOTACIÓN	134
11.3.1 Descripción del método de explotación	134
11.4 CALCULO DEL SOSTENIMIENTO PARA LAS LABORES	139
11.4.1 Sostenimiento en vías principales	139
11.4.2 Sostenimiento en preparación	142
11.4.3 Sostenimiento en explotación	142
11.4.4 Arranque	150
11.4.5 Explotación	150
11.4.6 Arranque con explosivos	150
11.4.7 Arranque con martillo picador neumático	151
11.5 SECUENCIA DE ARRANQUE	151
11.6 SISTEMA DE CARGUE	155
11.6.1 De estéril	155
11.6.2 De carbón	155
11.7 SISTEMA DE TRANSPORTE	155
11.7.1 De estéril y carbón	155
11.7.2 De personal	157
11.8 VENTILACIÓN PRINCIPAL	157
11.8.1 Ventilación secundaria	159

11.9 SISTEMA DE DESAGÜE	159
11.9.1 Subterráneo	159
11.9.2 En superficie	159
11.10 SUMINISTRO DE ENERGÍA E ILUMINACIÓN	164
11.11 MANEJO DEL CARBÓN EN SUPERFICIE	165
11.12 BOTADERO DE ESTÉRILES	165
11.13 EQUIPO MINERO	165
11.13.1 Mantenimiento de equipos	166
12. EVALUACIÓN AMBIENTAL	167
12.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS Y SU CALIFICACIÓN	169
12.1.1 Clase (C)	169
12.1.2 Presencia (P)	169
12.1.3 Duración (D)	169
12.1.4 Evolución (E)	169
12.1.5 Magnitud (M)	169
12.2 IMPACTOS GENERADOS SOBRE EL MEDIO FISICO –BIOTICO	171
13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	181
13.1 SENEAMIENTO BÁSICO	181
13.1.1 Campamento y casino	181
13.1.2 Manejo de basuras	181
13.1.3 Instalaciones sanitarias	181
13.1.4 Manejo efluvios	181
13.2 MANEJO Y CONSERVACIÓN DE BOSQUES	184

13.3 MANEJO DE ESTERILES Y BOTADEROS	184
13.4 PLAN DE GESTION SOCIAL	188
13.4.1 Objetivo del plan	188
13.4.2 Temporalidad	188
13.4.3 Impactos a prevenir	188
13.4.4 Formulación del plan de gestión social	188
13.4.5 Programa de gestión social	188
13.4.6 Estrategias de comunicación	189
13.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	190
13.6 PLAN DE CONTINGENCIA	192
13.7 PLAN DE CIERRE O ABANDONO	194
13.8 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	195
13.9 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	195
13.10 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE LABORES O TRABAJOS MINEROS	196
13.10.1 Objetivos del plan de cierre y abandono de labores o trabajos mineros	196
13.11 ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA EL CIERRE DE LABORES	196
13.12 OTRAS ACTIVIADES CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE CIERRE	197
14. EVALUACIÓN ECONÓMICA	205
14.1 COSTOS DE INVERSIÓN	205
14.1.1 Inversiones existentes	205
14.1.2 Inversiones realizadas y proyectadas	205
14.2 COSTOS DE OPERACIÓN	208

15. CONCLUSIONES	223
16. RECOMENDACIONES	225
BIBLIOGRAFÍA	226
ANEXOS	228