



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: IDALY CARDOZO VELASCO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: TITO PARRA PARRA

**TITULO DE LA TESIS ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO PARA LA
EXPLOTACION DE CARBON DE LA MINA “LA ESPERANZA” VEREDA EL
RABANAL, MUNICIPIO DE GUACHETA, CUNDINAMARCA**

RESUMEN

En el siguiente proyecto se realizo un estudio técnico- económico para la explotación de carbón de la mina La Esperanza. El análisis de los aspectos mineros se realizó basado en las labores de acceso, desarrollo, preparación y explotación actuales en la mina; así como servicios mineros, infraestructura y productividad. Para lograr un análisis de la situación global técnica y económica de la mina y poder tomar decisiones favorables para la empresa se elaboró el presente estudio que permitirá elegir, comparar y decidir sobre con un planeamiento y cronograma de actividades para cinco años con su respectivo análisis financiero.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 158 PLANOS 6 ILUSTRACIONES 2 CD-ROM 1

**ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO PARA LA EXPLOTACION DE CARBON
DE LA MINA “LA ESPERENZA” VEREDA EL RABANAL, MUNICIPIO DE
GUACHETA, CUNDINAMARCA**

IDALY CARDOZO VELASCO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2006**

**ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO PARA LA EXPLOTACION DE CARBON
DE LA MINA “LA ESPERENZA” VEREDA EL RABANAL, MUNICIPIO DE
GUACHETA, CUNDINAMARCA**

IDALY CARDOZO VELASCO

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al titulo de
Ingeniero de Minas.**

**Director
TITO PARRA PARRA
Ingeniero de Minas UPTC.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2006**



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, 26 de abril de 2006 HORA: 4:00 p.m.
LUGAR: LABORATORIO DE MINAS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO PARA LA EXPLOTACION DE CARBON DE LA MINA "LA ESPERANZA" VEREDA EL RABANAL, MUNICIPIO DE GUACHETA, CUNDINAMARCA

JURADOS: Ing. OSCAR DE JESUS MEJIA M. ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. JUAN CARLOS CRUZ ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. EDUARDO CASTILLO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. TITO PARRA PARRA

| NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES | CODIGO | CALIFICACION | | |
|---------------------------|--------|--------------|------------|-------------|
| | | NUMERO | LETRA | (A) (M) (L) |
| IIDALY CARDOZO VELASCO | 180182 | 3.8 | Tres, ocho | APROBADA |

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo.
COORDINADOR COMITE CURRICULAR

Dedico este trabajo de grado a Dios principalmente por darme la fortaleza necesaria para superar las dificultades encontradas en el camino y culminar con éxitos una etapa muy importante de mi vida, ser Ingeniera de Minas.

A mi madre Gladys, por ser una persona tan grandiosa conmigo todo el tiempo, brindándome afecto ,cariño, respaldándome incondicional y desinteresadamente en todo momento con el único propósito de verme triunfar en la vida y anhelando enormemente más alegría y dicha en nuestras vidas.

A mi hija Linda Darneyi que llegó a mi vida para darle luz y cambiar el sentido de cosas, siendo un aliciente mas para cumplir el objetivo de ser ingeniera de minas.

Idaly Cardozo Velasco

AGRADECIMIENTOS

En el diario convivir nos encontramos con personas que directa o indirectamente colaboran a que nuestras metas se cumplan, a estas personas que aportaron su granito de arena los mas sinceros agradecimientos;

Al Ingeniero TITO PARRA PARRA, Director del Proyecto, por compartir su conocimiento y experiencia en la realización de este proyecto de grado y poder cumplir con una etapa de mi vida.

Al ingeniero OSCAR DE JESUS MEJIA MEJIA, Ingeniero de Minas, Especialista en gestión Ambiental, quien con su oportuna intervención colaboró en la solución de algunos inconvenientes encontrados en el camino.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron para cumplir este objetivo.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--------------------------------|------|
| INTRODUCCION | 22 |
| 1. EL PROBLEMA | 24 |
| 1.1 TITULO | 24 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 24 |
| 1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA | 24 |
| 1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 25 |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 25 |
| 1.6 OBJETIVOS | 26 |
| 1.7 ALCANCE Y LIMITACIONES | 27 |
| 2. MARCO CONTEXTUAL | 28 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN | 28 |
| 2.2 VÍAS DE ACCESO | 29 |
| 2.3 ASPECTOS LEGALES | 30 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.4 HIDROGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA | 30 |
| 2.4.1 Hidrografía | 30 |
| 2.4.2 Fisiografía | 30 |
| 2.5 CLIMA Y VEGETACIÓN | 31 |
| 2.6 METODOLOGÍA | 31 |
| 2.7 ESTUDIOS ANTERIORES | 32 |
| 3. GEOLOGIA REGIONAL | 33 |
| 3.1 ESTRATIGRAFIA | 33 |
| 3.1.1 Grupo Guadalupe (Ksg) | 33 |
| 3.1.2 Formación Guaduas (Ktg) | 33 |
| 3.1.3 Formación Cacho (Tpc) | 34 |
| 3.1.4 Formación Bogotá (Teb) | 34 |
| 3.1.5 Depósitos Cuaternarios (Q) | 34 |
| 3.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL | 34 |
| 3.2.1 Estructuras | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.2.2 Fallas | 34 |
| 3.3 GEOLOGIA LOCAL | 35 |
| 3.3.1 Geomorfología | 35 |
| 3.3.2 Estratigrafía | 35 |
| 3.3.3 Geología estructural | 36 |
| 3.4 GEOLOGÍA DE LOS MANTOS DE CARBÓN | 38 |
| 3.5 RESERVAS | 40 |
| 3.6 CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE LOS CARBONES | 44 |
| 4. TOPOGRAFIA | 45 |
| 5. ASPECTOS GEOMECÁNICOS | 46 |
| 5.1 CLASIFICACIÓN DEL MACIZO ROCOSO DE BIENIAWSKI, ROCK MASS RATING, (RMR) | 46 |
| 5.2 CLASIFICACIÓN DEL MACIZO ROCOSO QSYSTEM DESARROLLADO POR BARTON, LIEN Y LUNDE. ÍNDICE DE CALIDAD DE TÚNELES (NGI) | 60 |
| 5.3 RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN RMR Y QSYSTEM | 66 |
| 6. ASPECTOS MINEROS | 68 |

| | |
|--------------------------|----|
| 6.1 ACCESO Y DESARROLLO | 68 |
| 6.2 PREPARACIÓN | 68 |
| 6.3 EXPLOTACIÓN | 68 |
| 6.4 SERVICIOS | 70 |
| 6.4.1 Transporte interno | 70 |
| 6.4.2 Sostenimiento | 70 |
| 6.4.3 Ventilación | 70 |
| 6.4.4 Desagüe | 70 |
| 6.4.5 Alumbrado personal | 70 |
| 6.5 INFRAESTRUCTURA | 70 |
| 6.6 PERSONAL | 71 |
| 6.7 PRODUCTIVIDAD | 72 |
| 6.8 COSTOS | 73 |
| 6.9 EQUIPOS | 81 |
| 6.10 RENTABILIDAD | 81 |

| | |
|--|----|
| 7. ANÁLISIS DE MERCADO | 82 |
| 7.1 OFERTA Y DEMANDA | 82 |
| 7.2 EXPORTACIONES Y PRODUCCION DE CARBON EN CUNDINAMARCA | 82 |
| 7.3 PRECIOS EN BOCAMINA | 83 |
| 7.4 CLASIFICACIÓN DEL CARBÓN | 83 |
| 8. CONCEPTUALIZACIÓN MINERA | 84 |
| 8.1 SELECCIÓN DE BLOQUES MINEROS | 84 |
| 8.2 SELECCIÓN DE MANTOS EXPLOTABLES | 84 |
| 8.3 FACTIBILIDAD MINERA DEL PROYECTO | 85 |
| 8.3.1 Análisis de las alternativas de explotación | 85 |
| 8.3.2 Plan de producción anual | 89 |
| 8.4 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL ROYECTO | 90 |
| 8.5 DISEÑO Y PLANEAMIENTO DE LAS LABORES MINERAS | 92 |
| 8.5.1 Acceso y desarrollo | 92 |
| 8.5.2 Preparación | 95 |

| | |
|--|-----|
| 8.5.3 Explotación | 95 |
| 8.5.4 Servicios a la actividad minera | 96 |
| 9. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | 105 |
| 9.1 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL | 105 |
| 9.1.1 Objetivos del desarrollo del programa de salud ocupacional | 105 |
| 9.1.2 Actividades del programa de Salud Ocupacional | 106 |
| 9.2 FACTORES DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS | 108 |
| 10. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO | 111 |
| 10.1 INVERSIONES | 111 |
| 10.1.1 Inversiones existentes | 111 |
| 10.1.2 Inversiones a realizar | 112 |
| 10.1.3 Financiación de la inversión | 112 |
| 10.1.4 Amortización | 112 |
| 10.1.5 Depreciación | 115 |
| 10.1.6 Regalías | 116 |

| | |
|--|-----|
| 10.1.7 Resumen de costos | 116 |
| 10.1.8 Evaluación económica del proyecto | 128 |
| 11. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL | 134 |
| 11.1 MEDIO FÍSICO | 134 |
| 11.1.1 Componente Geológico y Geomorfológico | 134 |
| 11.1.2 Componente agua | 134 |
| 11.1.3 Componente aire – clima | 134 |
| 11.1.4 Componente suelo | 134 |
| 11.2 MEDIO BIÓTICO | 135 |
| 11.2.1 Componente vegetación | 135 |
| 11.2.2 Componente fauna | 135 |
| 11.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO | 135 |
| 11.3.1 Componente político organizacional | 135 |
| 11.3.2 Componente poblacional | 135 |
| 11.3.3 Componente tenencia de la tierra | 136 |

| | |
|--|-----|
| 11.3.4 Componente actividad económica | 136 |
| 11.3.5 Componente nivel de vida | 136 |
| 11.4 ASPECTOS AMBIENTALES | 136 |
| 11.4.1 Impacto ambiental generado por labores de explotación | 136 |
| 11.4.2 Impacto ambiental generado por el desagüe | 138 |
| 11.4.3 Impacto Ambiental generado por el uso de madera para el servicio de sostenimiento | 143 |
| 11.4.4 Impacto Ambiental generado por el manejo de estériles | 145 |
| 12. CONCLUSIONES | 150 |
| 13. RECOMENDACIONES | 152 |
| BIBLIOGRAFIA | 153 |
| ANEXOS | 154 |