



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

**AUTORES: FRANCISCO JOSE CASTILLO DURAN**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS**

**DIRECTOR: ALIRIO FERNANDO ESPEJO MONTERO**

**TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO TÉCNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON PLAYA COLORADA, VEREDA PUERTO ESTRELLA Y CAMPO ALICIA, MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER**

### **RESUMEN**

En el siguiente trabajo se determinó el diagnóstico técnico de la mina. Se recolectó información geológica y topográfica para conocer las características estructurales y geomecánicas del yacimiento y su entorno; además de la recolección de muestras de roca y mineral para determinar su calidad. Se determinó el cálculo de las reservas del yacimiento. Se diseñó un sistema de explotación adecuado a las características estructurales del yacimiento.

### **CARACTERISTICAS**

**PAGINAS\_194\_ PLANOS\_7\_ ILUSTRACIONES \_\_\_ CD-ROM\_1\_**

**ESTUDIO TÉCNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON PLAYA  
COLORADA, VEREDA PUERTO ESTRELLA Y CAMPO ALICIA, MUNICIPIO  
DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER**

**FRANCISCO JOSE CASTILLO DURAN**

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

**ESTUDIO TÉCNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON PLAYA  
COLORADA, VEREDA PUERTO ESTRELLA Y CAMPO ALICIA, MUNICIPIO  
DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER**

**FRANCISCO JOSE CASTILLO DURAN**

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

**Director  
ALIRIO FERNANDO ESPEJO MONTERO  
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, 24 de junio de 2008

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: SALA 4 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO TECNICO ECONOMICO DE LA MINA DE CARBON PLAYA COLORADA, VEREDA PUERTO ESTRELLA Y CAMPO ALICIA, MUNICIPIO DEL ZULIA NORTE DE SANTANDER"

**JURADOS:** Ing. JHAN CARLOS DELGADO  
Ing. CLAUDIA CONTRERAS  
Lic. ALBERTO SARMIENTO CASTRO

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

**DIRECTOR:** Ing. ALIRIO FERNANDO ESPEJO MONTERO

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
FRANCISCO JOSE CASTILLO DURAN	0180423	3.8	Tres, ocho	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A Dios Todopoderoso, por regalarme la oportunidad de vivir, y darme las fuerzas y las ganas para afrontar y superar íntegramente los obstáculos presentes en mi camino de obtener mi título de ingeniero de minas

A mi padre Luís Eduardo Castillo Parada, y mi madre Blanca Isela Duran Rojas quienes con su apoyo incondicional, paciencia y buena educación, han logrado proporcionarme la firmeza, seguridad, integridad y los buenos valores para alcanzar mis objetivos de la mejor manera.

A mis hermanos Eduis Castillo Duran, Eduardo Castillo Duran y Blanca Castillo Duran por su apoyo y siempre estar en todos los momentos de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor del trabajo expresa sus agradecimientos a:

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por ser el Alma Mater, que me dio la oportunidad de estudiar en sus aulas.

Al Ingeniero Alirio Fernando Espejo Montero, director del proyecto, por su apoyo y colaboración.

A las ingenieras Lina Marcela Clavijo y Esperanza Arias, por su colaboración.

Al señor Abel Aguilar Duran y demás dueños de la mina de carbón Playa Colorada por darme la oportunidad de realizar mi proyecto

A los ingenieros y profesores del plan de estudios de ingeniería de minas por su colaboración.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	27
1. ASPECTOS GENERALES	31
2. DESARROLLO	37
2.1 FASE I. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	37
2.2 FASE II. CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE LA INFORMACIÓN	37
2.3 FASE III. CONTROL Y SEGUIMIENTO	37
3. GENERALIDADES DEL PROYECTO. TOPOGRAFÍA	39
3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE SUPERFICIE	39
3.2 TOPOGRAFIA INTERNA	40
4. GEOLOGÍA	41
4.1 ASPECTOS GEOLÓGICA REGIONAL	41
4.2 ASPECTOS GEOLÓGICA LOCAL	41

4.3 ESTRATIGRAFÍA REGIONAL	41
4.4 ESTRATIGRAFÍA LOCAL	45
4.5 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	46
4.5.1 Estructuras	46
4.5.2 Fallas y diaclasas	47
4.6 CARACTERISTICAS DEL DEPÓSITO	48
4.7 ANÁLISIS Y CALIDAD DE LOS CARBONES	49
5. CALCULO DE RESERVAS	52
5.1 GEOLOGIA ECONOMICA	55
6. CARACTERIZACION GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO	57
6.1 ASPECTO GEOMECANICO	58
6.1.1 Ensayos del mineral	58
6.1.2 Clasificación geomecánica del macizo rocoso	62
6.1.3 Criterio de rotura de hoek- brown	71
6.1.4 Estudio de discontinuidades	73



7. EXPLOTACIÓN	76
7.1 EXPLOTACION ACTUAL DE LA MINA	76
7.1.1 Desarrollo	76
7.1.2 Preparación	76
7.1.3 Explotación	77
7.1.4 Operaciones mineras	77
7.1.5 Servicios mineros	78
7.1.6 Aspectos de seguridad minera	79
7.1.7 Producción actual y rendimientos	81
7.1.8 Equipo, infraestructura e instalaciones existentes	82
7.1.9 Aspectos administrativos	87
7.2 EXPLOTACIÓN SUBTERRÁNEA	88
7.2.1 Elección del sistema de explotación	88
7.2.2 Diseño y planeamiento de las labores mineras	99
8. INFRAESTRUCTURA REQUERIDA	121

8.1 EQUIPOS REQUERIDOS	121
8.1.1 Rendimientos	122
9. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	123
10. ANÁLISIS ECONOMICO DEL PROYECTO	150
10.1 COSTOS DE INVERSIÓN	150
10.1.1 Inversiones existentes	150
10.1.2 Inversiones a realizar	150
10.2 COSTOS DE OPERACIÓN	153
10.2.1 Costos directos	153
10.2.2 Costos indirectos o fijos	153
10.2.3 Depreciación	160
10.2.4 Costo/tonelada	163
10.2.5 Amortización	163
10.2.6 Capital de trabajo	163
10.2.7 Flujo de caja	164

10.2.8 Rentabilidad en las ventas	165
10.2.9 Relación beneficio/costo	165
10.2.10 Punto de equilibrio	166
10.2.11 Tasa interna de retorno	168
11. CONCLUSIONES	169
12. RECOMENDACIONES	171
BIBLIOGRAFIA	172
ANEXOS	173