



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): MIGUEL ANGEL **APELLIDOS:** QUINTERO BOTELLO

NOMBRE (S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR:

NOMBRE (S): YHAN CARLOS **APELLIDOS:** DELGADO SANCHEZ

TITULO DE LA TESIS: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA DE CARBON LAS LAJAS CONTRATO DE CONCESION N° 04-005-97 DEL MUNICIPIO DE CUCUTA, DE NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

En el proyecto se desarrolló un tipo de investigación descriptiva aplicada en la modalidad pasantía, mediante trabajo de campo en actividades de supervisión en la mina, para realizar un control de las labores, servicios y operaciones mineras, para plantear alternativas y propuestas que promuevan el desarrollo técnico, económico y de seguridad de la mina Las Lajas. Se elaboró un diagnóstico acerca de los procesos productivos que ocurren dentro de la mina, con el fin de determinar las fallas en las labores de desarrollo, preparación y explotación, con lo cual, se formularon las recomendaciones pertinentes. Igualmente, se realizó un seguimiento en la parte ambiental y de seguridad minera para que los trabajadores se encuentren en condiciones adecuadas. Por último, se planteó una propuesta técnica para aumentar los rendimientos y la eficiencia y reducir los costos en las operaciones mineras.

Palabras clave: seguimiento y control, operaciones mineras, mina de carbón, seguridad minera.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 207 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD-ROM:** 1

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA DE
CARBON LAS LAJAS CONTRATO DE CONCESION N° 04-005-97 DEL MUNICIPIO DE
CUCUTA, DE NORTE DE SANTANDER

MIGUEL ANGEL QUINTERO BOTELLO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

SAN JOSE DE CUCUTA

2015

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA DE
CARBON LAS LAJAS CONTRATO DE CONCESION N° 04-005-97 DEL MUNICIPIO DE
CUCUTA, DE NORTE DE SANTANDER

MIGUEL ANGEL QUINTERO BOTELLO

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

Director

YHAN CARLOS DELGADO SANCHEZ

Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

SAN JOSE DE CUCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 26 de agosto de 2015

HORA: 04:00 p.m.

LUGAR: Laboratorio de Cartografía

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA DE CARBÓN LAS LAJAS, CONTRATO DE CONCESIÓN 04005-97 MUNICIPIO DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: Ing. RAIMUNDO ALONSO PEREZ GOMEZ
Geo. JAVIER ZAFRA VELANDIA
Lic. OSCAR G. CÁRDENAS S.

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

DIRECTOR: Ing. YHAN CARLOS DELGADO SANCHEZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
		NUMERO LETRA (A) (M) (L)
MIGUEL ANGEL QUINTERO BOTELLO APROBADA	0180723	4.0 CUATRO, CERO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº.
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Contenido

	pág.
Introducción	21
1. Problema	23
1.1 Titulo	23
1.2 Planteamiento del Problema	23
1.3 Formulación del Problema	24
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo general	24
1.4.2 Objetivos específicos	24
1.5 Justificación	26
1.6 Alcances y Limitaciones	26
1.6.1 Alcances	26
1.6.2 Limitaciones	27
1.7 Delimitaciones	27
1.7.1 Delimitación espacial	27
1.7.2 Delimitación temporal	29
1.7.3 Delimitación conceptual	29
2. Marco de Referencia	30
2.1 Antecedentes	30
2.2 Marco Teórico	31
2.3 Marco Conceptual	34
2.4 Marco Contextual	44

2.4.1 Geología regional	46
2.4.2 Vías de acceso	47
2.4.3 Clima y vegetación	47
2.4.4 Hidrología	47
2.4.5 Características socioeconómicas	48
2.4.6 Producción	48
2.5 Marco Legal	49
3. Diseño Metodológico	52
3.1 Tipo de Investigación	52
3.2 Población y Muestra	52
3.2.1 Población	52
3.2.2 Muestra	52
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	52
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	53
3.5 Presentación de Resultados	53
4. Generalidades	54
4.1 Municipio de San José de Cúcuta	54
4.1.1 Ubicación geográfica	54
4.1.2 Área	54
4.1.3 Temperatura	54
4.1.4 Precipitación	54
4.1.5 Vegetación	54
4.1.6 Hidrología	55
4.1.7 Infraestructura económica	55

4.1.7.1 Sistema económico	55
4.1.7.2 Minería	55
4.1.8 Características de la Población	56
5. Geología	57
5.1 Geología Regional	57
5.1.1 Estratigrafía	57
5.1.2 Estructuras	61
5.2 Geología Local	65
5.2.1 Descripción de los mantos	66
5.2.1.1 Características de los mantos de la mina las lajas	66
5.2.2 Calidad de los mantos de carbón	69
5.2.3 Clasificación de carbones y uso	70
5.3 Recursos y Reservas Basicas Medidas, Indicadas e Inferidas	72
6. Diagnostico Minero	75
6.1 Descripción General del Área de Concesión de la Mina las Lajas	75
6.1.1 Localización	75
6.1.2 Vías de Acceso	76
6.1.3 Clima y vegetación	77
6.1.4 Hidrología	77
6.2 Situación Actual de las Labores de la Mina las Lajas	79
6.2.1 labores de acceso y desarrollo	79
6.2.2 Labor de Preparación	82
6.2.3 Labores de explotación	84
6.3 Servicios Mineros	86

6.3.1 Sostenimiento	86
6.3.1.1 Sostenimiento de las labores de desarrollo	86
6.3.1.2 Sostenimiento de las labores de preparación	87
6.3.1.3 Sostenimiento de labores de explotación	88
6.3.2 Ventilación	89
6.3.2.1 análisis de las condiciones actuales de la atmósfera minera y ventilación	90
6.3.2.2 Fuentes de calor en las minas	91
6.3.2.3 Ubicación de las estaciones de los aforos de ventilación	93
6.3.2.4 Atmósfera minera actual	93
6.3.2.5 humedad relativa y temperatura efectiva	96
6.3.3 Sistema de Desagüe	106
6.3.4 Alumbrado	106
6.4 Operaciones Mineras	107
6.4.1 Arranque	107
6.4.2 Sistema de Cargue	115
6.4.3 Sistema de Transporte	116
6.5 Producción del Personal y Rendimientos	119
6.5.1 Producción en desarrollo	119
6.5.2 Producción en preparación	119
6.5.3 Producción en explotación	120
6.6 Infraestructura, Instalaciones y Equipos	121
6.7 Suministro de Agua y Energía Eléctrica	127
6.7.1 Suministro Agua	127
6.7.2 Suministro de energía eléctrica	128

6.8 Seguridad e Higiene Minera	128
6.8.1 Identificación de riesgos	129
6.8.2 Matriz de riesgo	134
6.9 Organigrama	134
6.10 Costos de Producción, Flete y Mercadeo	135
7. Topografía	137
7.1 Topografía en Superficie	137
7.2 Topografía Interna Manto 140	138
7.3 Actualización Topográfica	139
8. Propuestas Técnicas para Aumentar la Producción de las Operaciones Mineras	141
8.1 Ejecución de Trabajos por Tareas Establecidas	141
8.1.1 Producción en desarrollo	141
8.1.2 Producción en preparación	142
8.1.3 Producción en explotación	143
8.1.4 Incremento de la producción	143
8.2 Transporte Interno	144
8.3 Señalización	148
8.4 Sostenimiento	148
8.4.1 Sostenimiento de labores de explotación	150
8.4.2 Sostenimiento de las labores de desarrollo	150
8.5 Sistema de Desagüe	151
8.5.1 Subterráneo	151
8.5.2 En superficie	151
8.6 Se Recomienda la Implementación de Aire Comprimido en Cada uno de los Sectores	152

8.7 Suministro y Reserva de Insumos	154
8.8 Suministro de Energía Eléctrica	156
8.8.1 Planta generadora y subestación o centro de distribución general	157
8.9 Mantenimiento Preventivo de Equipos y Maquinas	159
9. Optimización del Sistema actual de Ventilación	160
9.1 Caudal de Aire Requerido en Las Labores Mineras	161
9.1.1 Caudal de aire de aire requerido para la respiración del personal	162
9.1.2 Caudal de aire de aire requerido para diluir gases producto de la voladura	162
9.1.3 Caudal de aire requerido según la producción de la mina	163
9.1.4 Caudal de aire requerido para diluir el polvo de carbón	163
9.1.5 Caudal de aire requerido según la temperatura	164
9.1.6 Caudal de aire total requerido	165
9.2 Resistencia	166
9.3 Perímetros de las Vías, Longitud, Área Promedio y Coeficiente de Rozamiento	168
9.4 Cálculo de la Resistencia	170
9.5 Cálculo de la Depresión Máxima de la Mina	171
9.6 Calculo de la Potencia del Ventilador Principal	172
9.7 Calculo de la Ventilación Auxiliar	172
9.7.1 Caudal de aire según la respiración del personal	173
9.7.2 Caudal de aire requerido para diluir gases producto de la voladura	174
9.7.3 Caudal de aire requerido para diluir el metano (CH ₄)	175
9.7.4 Caudal de aire requerido para diluir polvo de carbón	175
9.7.5 Caudal de aire requerido según la temperatura	176
9.7.6 Caudal de aire total para la ventilación auxiliar	177

9.8 Calculo de la Potencia del Ventilador Secundario	182
9.9 Evaluación Económica	183
9.10 Inversiones Existentes	183
9.11 Inversiones a Realizar	183
9.12 Depreciación	186
9.13 Costos Reoperación	187
9.14 Costos directos o variables	187
9.15 Costos Indirectos o Fijos	191
9.16 Capital de Trabajo	194
9.17 Flujo de Caja	195
9.18 Rentabilidad en Ventas	197
9.19 Relación Beneficio/Costo	197
9.20 Punto de Equilibrio	198
9.21 Costo/Tonelada	200
10. Conclusiones	202
11. Recomendaciones	204
Referencias Bibliográficas	206