



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA
CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: OSCAR DE JESUS MEJIA MEJIA

TITULO DE LA TESIS: DIAGNOSTICO MINERO-AMBIENTAL DEL SECTOR
ORIENTAL DEL CERRO DE TASAJERO

RESUMEN:

El trabajo de campo comprendió varias visitas al área del proyecto, durante las cuales se tomó nota de los aspectos más relevantes y se elaboró la respectiva ficha técnica de campo.

Una vez realizadas las visitas técnicas de campo se efectuó la evaluación de los componentes del medio natural y se procedió a Identificar y evaluar los Impactos Ambientales más relevantes, nuevos y no evaluados.

Posteriormente se realizó el análisis de indicadores de la gestión ambiental realizada por cada una de las minas, para cumplir con los requerimientos de las autoridades ambientales.

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 284

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DIAGNOSTICO MINERO-AMBIENTAL DEL SECTOR ORIENTAL DEL CERRO DE
TASAJERO

MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA
CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ

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

2002

DIAGNOSTICO MINERO-AMBIENTAL DEL SECTOR ORIENTAL DEL CERRO DE
TASAJERO

MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA
CARLOS ROLANDO DUARTE MARQUEZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al titulo de
INGENIERO DE MINAS

Director
OSCAR DE JESUS MEJIA MEJIA
Ingeniero de Minas

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

2002



EN EL FUTURO DE TODOS

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, 14 de junio de 2002 HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: SALA DE PROYECCIONES N° 4 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO MINERO- AMBIENTAL DEL SECTOR ORIENTAL DEL CERRO DE TASAJERO"

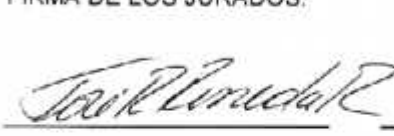

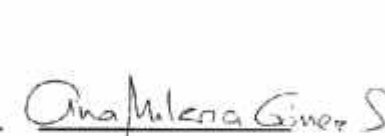
JURADOS: Ing. RICARDO PINEDA RODRIGUEZ ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. YESID CASTRO DUQUE ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. ANA MILENA GOMEZ SOTO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. OSCAR DE JESUS MEJIA MEJIA

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACION		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
MANUEL MARIA ORTEGA ORTEGA	180144	4.2	Cuatro, dos	APROBADA
CARLOS ROLANDO DUARTE M.	180143	4.2	Cuatro, dos	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vo. Bo.


COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme en cada uno de mis proyectos y permitir alcanzar esta meta.

A mis padres Manuel e Isabel quienes desde el cielo me acompañan y guían.

A mi esposa Zulima, y a mis hijas Yuli y Mileiddy, quienes ocupan un lugar muy especial en mi corazón, con mucho amor les deico este triunfo.

A mis hermanos Elpidio, Francelina, Baudilio, Yolanda, Rosa y Cesar, quienes siempre me han apoyado y confiado en mí y en general a toda la familia.

MANUEL

DEDICATORIA

*A Dios todopoderoso
A mis Padres
A mi esposa
A todos mis familiares*

CARLOS ROLANDO

AGRADECIMIENTOS

Oscar de Jesus Mejia Mejia, Ingeniero de minas por su valiosa colaboración como director del proyecto.

Ramón Leal Leal, por su valioso aporte económico y logístico para llevar a feliz término el proyecto.

Rafael Segundo Ramirez Marin, subdirector de control de calidad ambiental de CORPONOR, por su colaboración y apoyo logístico.

Gabril Tamayo Giraldo, Ingeniero de minas, por su valiosa colaboración en el suministro de información.

Carlos Enrique Cañón Abril, gerente JESKAR LTDA.

Productores mineros del sector oriental de Cerro Tasajero.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para la realización de este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 TITULO	4
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	4
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	6
1.4 JUSTIFICACION	7
1.5 OBJETIVOS	9
1.5.1 Objetivo general	9
1.5.2 Objetivos específicos	9
2. MARCO TEORICO	11
2.1 ANTECEDENTES	11
2.2 BASES CONTEXTUALES	12
2.2.1 Reseña histórica	12
2.2.2 Localización geográfica	13
2.2.3 Extensión del área estudiada	13
2.2.4 Límites	13
2.2.5 Area de influencia directa	15
2.2.6 Area de influencia indirecta	15

2.3 BASES TEORICAS	15
2.3.1 Metodología de evaluación Jorge Alonso Arboleda	15
2.3.1.1 Determinación de impactos	17
2.3.1.2 Evaluación y calificación de impactos	18
2.3.2 Análisis de indicadores de gestión ambiental para minería subterránea de carbón propuesta por Minercol Ltda	22
2.3.2.1 Tipo y aplicación de indicadores ambientales	24
2.3.2.2 El indicador de gestión ambiental (IGA)	25
2.3.2.2.1 Indicador de cumplimiento del plan de manejo ambiental - I PMA	28
2.3.2.2.2 Indicador de gestión de permisos ambientales - I. Permisos	32
2.3.2.2.3 Indicador de impacto ambiental - IIA	34
2.4 BASES LEGALES	37
3. DISEÑO METODOLOGICO	39
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	39
3.2 POBLACION O UNIVERSO	39
3.3 MUESTRA	39
3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION	41
3.4.1 Recolección de Información secundaria	42
3.4.2 Recolección de información de campo	42
3.5 TECNICAS DE ANALISIS	43
3.6 PRESENTACION DE RESULTADOS	44
4. LINEA BASE MINERO AMBIENTAL	45
4.1 COMPONENTE FISICO	45

4.1.1 Geología general	45
4.1.1.1 Geología estructural	52
4.1.1.1.1 Pliegues	52
4.1.1.1.2 Fallas	55
4.1.2 Geología económica	55
4.1.3 Geomorfología	57
4.1.4 Suelos	58
4.1.5 Hidrología	59
4.1.6 Climatología	59
4.2 COMPONENTE BIOTICO	61
4.2.1 Zonas de vida	61
4.2.2 Fauna	63
4.2.3 Flora	64
4.3 COMPONENTE SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	65
4.3.1 Demografía	65
4.3.2 Infraestructura física y social de servicios	65
4.3.2.1 Acueducto y alcantarillado	65
4.3.2.2 Aseo	66
4.3.2.3 Electricidad	66
4.3.2.4 Telefonía	66
4.3.2.5 Infraestructura Vial	67
4.3.3 Servicios sociales básicos	67
4.3.3.1 Educación	67

4.3.3.2 Salud	68
5. EVALUACION DEL COMPONENTE BIOFISICO	69
5.1 MINERIA SUBTERRANEA DE CARBON (MSC)	69
5.1.1 Impactos sobre el medio biofísico	69
5.1.1.1 Impactos sobre la Atmósfera	69
5.1.1.2 Impactos sobre el Agua	70
5.1.1.3 Impactos sobre el Suelo y subsuelo	70
5.1.1.4 Impactos sobre la Vegetación	71
5.1.1.5 Impactos sobre la Fauna	71
5.1.1.6 Impactos sobre el Paisaje	72
5.2 MINERIA A CIELO ABIERTO DE ARCILLAS Y ARENAS	72
5.2.1 Impactos sobre el medio biofísico	72
5.2.1.1 Impactos sobre la atmósfera	72
5.2.1.2 Impactos sobre el agua	73
5.2.1.3 Impactos sobre el suelo y subsuelo	74
5.2.1.4 Impactos sobre la vegetación y fauna	75
5.2.1.5 Impactos sobre el paisaje	75
6. EVALUACION DEL COMPONENTE SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	77
6.1 MINERIA SUBTERRANEA DE CARBON Y A CIELO ABIERTO DE ARCILLAS	77
6.1.1 Impactos Económicos	77
6.1.2 Impactos sociales	78
7. SANEAMIENTO BASICO AMBIENTAL Y SANITARIO	79
7.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	79

7.2 AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	80
7.3 RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	81
7.4 AGUAS RESIDUALES DE MINERÍA	82
8. INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL MINAS DE ARCILLA	84
8.1 INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - I PMA	84
8.2 INDICADOR DE GESTIÓN DE PERMISOS AMBIENTALES - I. Permisos	86
8.3 INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL - IIA	88
8.4 CALCULO DEL INDICADOR DE GESTION AMBIENTAL	90
8.5 RESUMEN INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL PARA MINERIA DE ARCILLA LEGAL	91
9. INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL MINERIA DE CARBON	92
9.1 INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO DEL P.M.A	92
9.2 INDICADOR DE GESTION DE PERMISOS AMBIENTALES	94
9.3 INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	95
9.4 CALCULO DEL INDICADOR DE GESTION AMBIENTAL	95
9.5 RESUMEN INDICADORES DE GESTION AMBIENTAL PARA MINERIA DE CARBON	96
10. DIAGNOSTICO MINERO	99
10.1 ARCILLAS	99
10.1.1 Minería de subsistencia	99
10.1.1.1 Ubicación	99
10.1.1.2 Problemática	99
10.1.1.3 Labores de desarrollo	100

10.1.1.4 Labores de preparación	100
10.1.1.5 Labores de explotación	101
10.1.1.6 Maquinaria y equipo	101
10.1.2 Pequeña Minería	101
10.1.2.1 Ubicación	101
10.1.2.2 Problemática	102
10.1.2.3 Labores de desarrollo	102
10.1.2.4 Labores de preparación	102
10.1.2.5 Labores de explotación	103
10.1.2.6 Maquinaria y equipo	103
10.2 CARBONES	103
10.2.1 Minería Inactiva	103
10.2.1.1 Problemática	103
10.2.2 Minería de subsistencia e Ilegal	104
10.2.2.1 Problemática	104
10.2.2.2 Labores de acceso y desarrollo	104
10.2.2.3 Labores de preparación	104
10.2.2.4 Labores de explotación	105
10.2.2.5 Maquinaria y equipo	105
10.2.2.6 Arranque	105
10.2.2.7 Descargue, Cargue y Transporte	105
10.2.2.8 Sostenimiento	105
10.2.2.9 Producción, Rendimiento y Personal	105

10.2.2.10 Ventilación	106
10.2.2.11 Desagüe	106
10.2.2.12 Seguridad e Higiene Minera	106
10.2.2.13 Alumbrado	106
10.2.2.14 Seguridad social	106
10.2.2.15 Infraestructura física	106
10.2.3 Pequeña Minería	107
10.2.3.1 Labores de Acceso y Desarrollo	107
10.2.3.2 Labores de preparación	107
10.2.3.3 Labores de explotación	107
10.2.3.4 Maquinaria y equipo	108
10.2.3.5 Arranque	108
10.2.3.6 Descargue, Cargue y Transporte	108
10.2.3.7 Sostenimiento	108
10.2.3.8 Producción, Rendimiento y Personal	109
10.2.3.9 Ventilación	109
10.2.3.10 Desagüe	109
10.2.3.11 Seguridad e Higiene Minera	109
10.2.3.12 Alumbrado	110
10.2.3.13 Seguridad Social	110
10.2.3.14 Infraestructura Física	110
10.2.4 Mediana Minería	110
10.2.4.1 Labores de Acceso y Desarrollo	110

10.2.4.2 Labores de Preparación	111
10.2.4.3 Labores de explotación	111
10.2.4.4 Maquinaria y equipo	111
10.2.4.5 Arranque	111
10.2.4.6 Descargue, Cargue y Transporte	112
10.2.4.7 Sostenimiento	112
2.2.4.8 Producción, Rendimiento y Personal	112
10.2.4.9 Ventilación	113
10.2.4.10 Desagüe	113
10.2.4.11 Seguridad e Higiene Minera	113
10.2.4.12 Alumbrado	113
10.2.4.13 Seguridad Social	113
10.2.4.14 Infraestructura Física	114
10.2.5 Cuadros resumen Diagnóstico Minero	114
11. DIAGNOSTICO AMBIENTAL	119
11.1 MINERIA DE ARCILLAS	119
11.1.1 Minería de Subsistencia	119
11.1.2 Pequeña Minería	119
11.2 MINERIA SUBTERRANEA DE CARBON	120
11.2.1 Minería Inactiva	120
11.2.2 Minería activa ilegal	121
11.2.3 Minería activa Legal	121
12. MEDIDAS ALTERNATIVAS DE MANEJO AMBIENTAL	124

12.1 MINERIA DE CARBON	124
12.1.1 Abastecimiento de Agua Potable	124
12.1.1.1 Objetivos	124
12.1.1.2 Temporalidad	124
12.1.1.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	124
12.1.1.4 Criterios Ambientales	125
12.1.1.5 Responsables	129
12.1.2 Manejo Ambiental de Aguas Residuales Domésticas	130
12.1.2.1 Objetivos	130
12.1.2.2 Temporalidad	130
12.1.2.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	130
12.1.2.4 Criterios Ambientales	131
12.1.2.5 Responsables	135
12.1.3 Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Domésticos	136
12.1.3.1 Objetivos	136
12.1.3.2 Temporalidad	136
12.1.3.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	136
12.1.3.4 Criterios Ambientales	137
12.1.3.5 Responsables	139
12.1.4 Manejo Ambiental de Aguas Residuales de Minería	140
12.1.4.1 Objetivos	140
12.1.4.2 Temporalidad	140
12.1.4.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	140

12.1.4.4 Criterios Ambientales	141
12.1.4.5 Responsables	149
12.1.5 Manejo Ambiental de Estériles	150
12.1.5.1 Objetivos	150
12.1.5.2 Temporalidad	150
12.1.5.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	150
12.1.5.4 Criterios Ambientales	151
12.1.5.5 Responsables	155
12.1.6 Manejo Ambiental del Recurso Maderable	156
12.1.6.1 Objetivos	156
12.1.6.2 Temporalidad	156
12.1.6.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	156
12.1.6.4 Criterios Ambientales	157
12.1.6.5 Responsables	158
12.1.7 Manejo Ambiental del Paisaje	158
12.1.7.1 Objetivos	158
12.1.7.2 Temporalidad	158
12.1.7.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	158
12.1.7.4 Criterios Ambientales	159
12.1.7.5 Responsables	161
12.1.8 Manejo Ambiental de Hundimientos (Subsidencia)	161
12.1.8.1 Objetivos	161
12.1.8.2 Temporalidad	162

12.1.8.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	162
12.1.8.4 Criterios Ambientales	162
12.1.8.5 Responsables	168
12.1.9 Cierre de Accesos	169
12.1.9.1 Objetivos	169
12.1.9.2 Temporalidad	169
12.1.9.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	170
12.1.9.4 Criterios Ambientales	170
12.1.9.5 Responsables	170
12.1.10 Control de Efluentes	170
12.1.10.1 Objetivos	171
12.1.10.2 Temporalidad	171
12.1.10.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	171
12.1.10.4 Criterios Ambientales	171
12.1.10.5 Responsables	172
12.1.11 Adecuación de Escombreras	172
12.1.11.1 Objetivos	172
12.1.11.2 Temporalidad	172
12.1.11.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	172
12.1.11.4 Criterios Ambientales	173
12.1.11.5 Responsables	175
12.1.12 Revegetación	175
12.1.12 .1 Objetivos	175

12.1.12.2	Temporalidad	175
12.1.12 .3	Impactos a Prevenir o Mitigar	175
12.1.12 .4	Criterios Ambientales	176
12.1.12 .5	Responsables	177
12.1.13	Reforestación Protectora	178
12.1.13.1	Objetivos	178
12.1.13.2	Temporalidad	178
12.1.13.3	Impactos a Prevenir o Mitigar	178
12.1.13.4	Criterios Ambientales	178
12.1.13.5	Responsables	179
12.1.14	Estrategias de Gestión Social	179
12.1.14.1	Objetivos	179
12.1.14.2	Temporalidad	180
12.1.14.3	Impactos a Prevenir	181
12.1.14.4	Formulación del Plan de Gestión Social	181
12.1.14.5	Programas de Gestión Social	182
12.1.14.6	Estrategias de Cooperación	183
12.1.14.7	Estrategias de Comunicación	184
12.2	MINERIA DE ARCILLAS	185
12.2.1	Abastecimiento de Agua Potable	185
12.2.1.1	Objetivos	185
12.2.1.2	Temporalidad	185
12.2.1.3	Impactos a Prevenir o Mitigar	185

12.2.1.4 Criterios Ambientales	186
12.2.2 Manejo Ambiental de Aguas Residuales Domésticas	187
12.2.2.1 Objetivos	188
12.2.2.2 Temporalidad	188
12.2.2.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	188
12.2.2.4 Criterios Ambientales	188
12.2.2.5 Responsables	190
12.2.3 Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Domésticos	190
12.2.3.1 Objetivos	190
12.2.3.2 Temporalidad	191
12.2.3.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	191
12.2.3.4 Criterios Ambientales	191
12.2.3.5 Responsables	193
12.2.4 Manejo Ambiental de Aguas Residuales de Minería	194
12.2.4.1 Objetivos	194
12.2.4.2 Temporalidad	194
12.2.4.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	194
12.2.4.4 Criterios Ambientales	194
12.2.4.5 Responsables	196
12.2.5 Manejo Ambiental de Residuos Sólidos Especiales RSE	196
12.2.5.1 Objetivos	196
12.2.5.2 Temporalidad	197
12.2.5.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	197

12.2.5.4 Criterios Ambientales	197
12.2.5.5 Responsables	198
12.2.6 Manejo Ambiental de Estériles	198
12.2.6.1 Objetivos	198
12.2.6.2 Temporalidad	199
12.2.6.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	199
12.2.6.4 Criterios Ambientales	200
12.2.6.5 Responsables	200
12.2.7 Manejo Ambiental de Polvo	201
12.2.7.1 Objetivos	201
12.2.7.2 Temporalidad	201
12.2.7.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	201
12.2.7.4 Criterios Ambientales	201
12.2.7.5 Responsables	204
12.2.8 Manejo Ambiental del Suelo	204
12.2.8.1 Objetivos	204
12.2.8.2 Temporalidad	205
12.2.8.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	220
12.2.8.4 Criterios Ambientales	206
12.2.8.5 Responsables	209
12.2.9 Manejo Ambiental de la Vegetación	209
12.2.9.1 Objetivos	209
12.2.9.2 Temporalidad	210

12.2.9.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	210
12.2.9.4 Criterios Ambientales	210
12.2.9.5 Responsables	212
12.2.10 Manejo Ambiental del Paisaje	212
12.2.10.1 Objetivos	213
12.2.10.2 Temporalidad	213
12.2.10.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	213
12.2.10.4 Criterios Ambientales	213
12.2.10.5 Responsables	218
12.2.11 Restauración	218
12.2.11.1 Objetivos	218
12.2.11.2 Temporalidad	218
12.2.11.3 Impactos a Prevenir o Mitigar	219
12.2.11.4 Criterios Ambientales	219
12.2.11..5 Responsables	220
13. PLAN DE CONTINGENCIA (PDC)	221
13.1 OBJETIVOS Y ALCANCES	221
13.2 MARCO LEGAL	222
13..3 LINEAMIENTOS GENERALES SOBRE EL CONTENIDO DEL PLAN DE CONTINGENCIA	224
14. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	227
14.1 OBJETIVOS	227
14.2 TEMPORALIDAD	227

14.3 RECURSO IMPACTO	228
14.4 COMPONENTE IMPACTANTE	228
14.5 FRECUENCIA DE MUESTREO	228
14.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS	228
14.7 UNIDAD DE MEDIDA	229
14.8 RESPONSABLE	229
14.9 ESPECIFICACIONES DEL PROGRAMA	229
14.10 INTERVENTORÍA AMBIENTAL	229
14.10.1 Objetivos	229
14.10.2 Temporalidad	230
14.10.3 Funciones de la interventoria ambiental	230
14.10.4 Actividades a desarrollar	230
14.10.4.1 Gestación del proyecto	230
14.10.4.2 Exploración	231
14.10.4.3 Desarrollo	231
14.10.4.4 Producción	231
14.10.4.5 Cierre	232
14.11 INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO	232
14.11.1 Objetivos	232
14.11.2 Temporalidad	233
14.11.3 Contenido de los informes	233
14.11.4 Actividades a desarrollar	233
14.11.5 Responsables	234

15. CONCLUSIONES	236
16. RECOMENDACIONES	238
BIBLIOGRAFIA	240
ANEXOS	242