



**RESUMEN – TESIS DE GRADO**

AUTORES: SANDRA MILENA ABRIL ESPITIA

---

FACULTAD: INGENIERÍA

---

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE MINAS

---

DIRECTOR: RAFAEL HERNANDO RINCÓN TORRES

---

TITULO DE LA TESIS: SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA A CIELO ABIERTO EL SUSPIRO - SECTOR GUACHARACAL, DE CEMEX COLOMBIA S.A. PLANTA LOS PATIOS.

---

**RESUMEN:**

Se realizó el reconocimiento de la mina y se recopiló la información existente sobre las operaciones mineras ejecutadas. Se verificaron los movimientos de materiales estériles realizados durante la explotación de la caliza en el sector Guacharacal. Igualmente se controló el cargue en el sector de la mina para evitar la contaminación de la caliza, que es materia prima para la fabricación del cemento. Por último se determinó la disponibilidad de los equipos operados en la mina El Suspiro y se calcularon los rendimientos operacionales.

**CARACTERÍSTICAS:**

PAGINAS: 98

PLANOS: 1

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA A  
CIELO ABIERTO EL SUSPIRO - SECTOR GUACHARACAL, DE CEMEX  
COLOMBIA S.A. PLANTA LOS PATIOS.

SANDRA MILENA ABRIL ESPITIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2009

SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA A  
CIELO ABIERTO EL SUSPIRO - SECTOR GUACHARACAL, DE CEMEX  
COLOMBIA S.A. PLANTA LOS PATIOS.

SANDRA MILENA ABRIL ESPITIA

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

Director  
RAFAEL HERNANDO RINCÓN TORRES  
Geólogo

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2009



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA DE MINAS

**ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO**

FECHA. Cúcuta, 17 de diciembre de 2009

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: edificio Cread Sala 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS OPERACIONES MINERAS DE LA MINA A CIELO ABIERTO EL SUSPIRO – SECTOR GUACHARACAL, DE CEMEX COLOMBIA S.A. PLANTA LOS PATIOS"

JURADOS: Geo. SANDY MARCELO PARRA  
Ing. EGDY HERNANDO FLOREZ  
Lic. MARTHA ISABEL GOMEZ M.

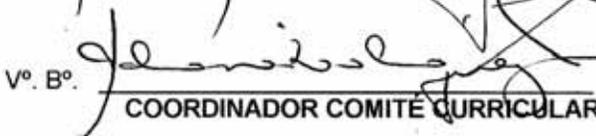
ENTIDAD: U. F. P. S.  
ENTIDAD: U. F. P. S.  
ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. RAFAEL HERNNADO RINCON TORRES

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
SANDRA MILENA ABRIL ESPITIA	0180733	4.0	Cuatro, cero	APROBADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

  
Vº. Bº.   
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A mis padres, Víctor Julio Abril y María Delia Espitia, por su amor, entrega y apoyo incondicional, quines siempre me han inculcado buenos valores y me han ahorrado esfuerzo para poder ser quien hoy soy.

A mis hermanos, Luz Marina Abril Espitia, Carlos Abril Espitia, Ivan Abril Espitia, Ruby Abril Espitia, Julia Abril Espitia y Patricia Abril Espitia, por estar siempre a mi lado, demostrándome el cariño y el valor de la amistad en las diferentes circunstancias de mi vida.

**Sandra**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

La Universidad Francisco de Paula Santander, quien en el transcurso de mi carrera como profesional, me formo integralmente permitiendo adquirir conocimientos y fomentando mis valores éticos y morales.

Rafael Hernando Rincón torres, Geólogo, quien creyó en mí y con su apoyo, disponibilidad, dedicación y entrega de sus conocimientos a lo largo de su experiencia, me ayudó a desarrollarme profesionalmente alcanzado mi meta propuesta.

Personal Administrativo y de Laboratorio Químico de la Empresa Cemex Colombia S.A. Planta Los Patios, quienes por sus valiosos aportes y colaboración me dieron la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante mi carrera y así poder realizar el presente estudio.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	17
1. ASPECTOS GENERALES DE LA MINA	20
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	20
1.2 RASGOS FISIAGRÁFICOS	22
1.3 GEOLOGÍA	23
1.4 MODELO ESTRUCTURAL	26
1.5 COMPONENTE BIÓTICO	26
1.6 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	29
2. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CEMENTO	31
2.1 MATERIAS PRIMAS	32
2.2 PRODUCCIÓN DE HARINA	32
2.3 PRODUCCIÓN DE CLINKER	33
2.4 PRODUCCIÓN DE CEMENTO	35
2.5 EMPAQUE Y DESPACHO	36

3. DIAGNOSTICO DE LAS LABORES MINERAS	37
3.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	37
3.2 LABORES MINERAS ACTUALES	37
3.3 MAQUINARIA Y EQUIPOS	41
4. OPERACIONES DIARIAS EN LA MINA	43
5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS LABORES DE DESARROLLO	47
6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS LABORES DE PREPARACIÓN	49
6.1 TIPO DE MATERIAL A EXTRAER	50
6.2 ÁREAS DE DISPOSICIÓN DE ESTÉRILES	50
6.3 CONTROL DE VOLÚMENES MATERIAL ESTÉRIL	52
6.4 REGISTRO DE MATERIAL ESTÉRIL	56
7. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN	57
7.1 REQUERIMIENTOS EN PLANTA	57
7.2 ARRANQUE DE ROCA CALIZA	57
7.3 CARGUE DE ROCA CALIZA	63
7.4 TRANSPORTE DE LA ROCA CALIZA	65
7.5 DESCARGUE DE ROCA CALIZA	68

8. ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE LAS RETROEXCAVADORAS Y FLOTA DE VEHÍCULOS	69
8.1 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS MINEROS	69
8.2 RENDIMIENTOS DE EQUIPOS	71
8.3 CALCULO DE FLOTA DE VEHÍCULOS	78
8.4 PROBLEMAS QUE PRESENTAN ACTUALMENTE LOS EQUIPOS DE CARGUE Y ACARREO DE LA MINA EL SUSPIRO	79
8.5 LA PRODUCTIVIDAD	84
9. INFRAESTRUCTURA DE LA MINA EL SUSPIRO	87
10. SEGURIDAD INDUSTRIAL	88
11. CONCLUSIONES	90
12. RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	95