



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** HECTOR ALFONSO

**APELLIDOS:** GARZON SANTIAGO

**NOMBRE (S):** MARLOZ AMIV

**APELLIDOS:** LOZANO MARTINEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA DE MINAS

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** YESID

**APELLIDOS:** CASTRO DUQUE

**TITULO DE LA TESIS:** DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBON Y DETERMINACION DEL INDICE DE EXPLOSIVIDAD EN EL LABORATORIO Y EN UN ANALISIS PREVIO CON EL MONITOR "CDEM" DE NIOSH EN ALGUNAS MINAS SELECCIONADAS DE NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

Se seleccionaron 15 minas del departamento Norte de Santander, de acuerdo a sus antecedentes de accidentalidad por explosiones e incendios o, por su notable acumulación de polvo de carbón, elaborando un diagnostico de las minas seleccionadas, con el fin de determinar fuentes de producción de polvo de carbón. Se realizó muestreos de las zonas de influencia de las minas seccionadas, con relación al polvo de carbón. Igualmente, se examinó las muestras mediante ensayos especializados de laboratorio en EE.UU, para determinar su índice de explosividad. Por ultimo, se plantearon medidas de prevención y control que sean respectivas para el manejo del polvo de carbón explosivo en las minas muestreadas.

Palabras clave: diagnostico, polvo, carbón, explosividad, análisis.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 223

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBON Y DETERMINACION DEL INDICE DE  
EXPLOSIVIDAD EN EL LABORATORIO Y EN UN ANALISIS PREVIO CON EL  
MONITOR "CDEM" DE NIOSH EN ALGUNAS MINAS SELECCIONADAS DE  
NORTE DE SANTANDER

HECTOR ALFONSO GARZON SANTIAGO  
MARLOZ AMIV LOZANO MARTINEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013

DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBON Y DETERMINACION DEL INDICE DE  
EXPLOSIVIDAD EN EL LABORATORIO Y EN UN ANALISIS PREVIO CON EL  
MONITOR "CDEM" DE NIOSH EN ALGUNAS MINAS SELECCIONADAS DE  
NORTE DE SANTANDER

HECTOR ALFONSO GARZON SANTIAGO  
MARLOZ AMIV LOZANO MARTINEZ

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de Minas

Director  
YESID CASTRO DUQUE  
Ingeniero de Minas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS  
SAN JOSE DE CUCUTA  
2013



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA. Cúcuta, 23 de mayo de 2013 HORA: 6:00 p.m.

LUGAR: SALA 4 CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBON Y DETERMINACION DEL INDICE DE EXPLOSIVIDAD EN EL LABORATORIO Y EN UN ANALISIS PREVIO CON EL MONITOR CDEM DE NIOSH EN ALGUNAS MINAS SELECCIONADAS DE NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: Ing. CARMEN EMILSE AREVALO ENTIDAD: U. F. P. S.  
Ing. JOSE MARCELINO ASCENCIO ENTIDAD: U. F. P. S.  
Lic. ANA MILENA GOMEZ SOTO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. YESID CASTRO DUQUE

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
HECTOR ALFONSO GARZON S.	0180915	4,3	CUATRO, TRES	APROBADO
MARLOZ AMIV LOZANO M.	0180925	4,3	CUATRO, TRES	APROBADO

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº.   
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## **AGRADECIMIENTOS**

A la fundación para el desarrollo del oriente colombiano “FUDOC” y a su directora ejecutiva Leydy Hernandez Becerra

Al ingeniero especialista en ventilación y seguridad de minas Tomas Charris Ruiz

A la Ingeniera química ASTRID BLANDON de la Universidad Nacional De Medellín.

A los señores de la Niosh, Jeff Kholler, Marcia I. Harris, David Caruso, Michael J. Sapko.

Al ingeniero Jorge Molina especialista en explosividad de polvos de carbón de la universidad de Medellín.

Al ingeniero de minas de la Universidad Francisco de Paula Santander Yesid Castro Duque.

A todas las empresas que permitieron el desarrollo de este proyectos en sus minas.

A todas las personas que de manera directa o indirecta tuvieron participación en el desarrollo de este proyecto.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	18
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	21
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	22
1.3 JUSTIFICACION	22
1.4 OBJETIVOS	23
1.5 DELIMITACIONES	24
2. REFERENTES TEORICOS	25
2.1 ANTECEDENTES	25
2.2 MARCO TEORICO	27
2.3 MARCO LEGAL	27
3. DISEÑO METODOLOGICO	29
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
3.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	30
4. POLVO	31
4.1 CLASIFICACIÓN DE POLVO	31

4.2 POLVO EXPLOSIVO	33
5. POLVO DE CARBON	34
5.1 FORMACIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE POLVO DE CARBON	34
5.2 GENERACIÓN DE POLVO EN MINAS SUBTERRÁNEAS DE CARBON	37
6. COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE	42
6.1 DINÁMICA DE LAS PARTÍCULAS	42
6.2 GENERACIÓN Y DISPERSIÓN	42
6.3 ASENTAMIENTO DE PARTÍCULAS	43
6.4 TASA DE DEPOSITACION	44
6.5 ESPESOR TEORICO DE LA CAPA DE POLVO	45
7. MECANISMOS DE EXPLOSIÓN DEL POLVO	48
7.1 TRIÁNGULO DE FUEGO Y PENTAGONO DE EXPLOSION	48
7.2 COMBUSTIBLE	49
7.3 CALOR	50
7.4 CONFINAMIENTO	55
7.5 EXPLOSIÓN DE POLVO	56
7.6 PROCESO DE LA EXPLOSION	57
8. FUNCIONES DE EXPLOSIVIDAD	74
8.1 PARÁMETROS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL POLVO	77
9. PRUEBAS REALIZADAS CON EL MONITOR “CDEM” DE LAS MUESTRAS DE INTERES	88

9.1 CALIBRACIÓN “CDEM”	93
9.2 RESULTADOS OBTENIDOS	99
10. CONCLUSIONES	218
11. RECOMENDACIONES	220
BIBLIOGRAFIA	222