

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/207

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JAIRO ALONSO APELLIDOS: DÍAZ ORTIZ

NOMBRE(S): JOSÉ DAVID APELLIDOS: OÑATE IBARRA

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE MINAS

DIRECTOR: NOMBRE(S): OSCAR ELIECER APELLIDOS: PEÑARANDA HERNÁNDEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBÓN, DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD, MÉTODO DE CONTROL Y MITIGACIÓN DEL POLVO DE CARBÓN EN LA MINA FORTALEZA 1 EN EL MUNICIPIO DE CÚCUTA VEREDA SANTA CECILIA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

### RESUMEN

En este proyecto se realizó un estudio técnico de las labores mineras de la mina Fortaleza 1 determinando las propiedades químicas del polvo de carbón de los mantos 30 y 35 mediante análisis próximos y elementales de laboratorio, cada muestra se le determinó el porcentaje de polvo de Carbón que pasa por la malla 200, teniendo en cuenta que es más peligroso y propenso a una explosión. Seguidamente se realizaron cálculos del IE del Polvo de Carbón y el Kex, luego se identificaron los puntos con concentraciones de Polvo de Carbón mayores al VLP.

Se calcularon tasas de deposición del polvo de carbón en techo, piso y paredes en los siete puntos de control instalados, identificando zonas críticas de generación de polvo de carbón en los mantos 30 y 35, y se halló la cantidad de Polvo de Caliza necesaria para la inertización del polvo de carbón a partir de los análisis tomadas. Por último, se determinó la frecuencia necesaria de aplicación de Polvo de Caliza de acuerdo a cada punto de control.

El análisis de polvo de Carbón está basado en cuantificar la concentración de polvo a través de puntos estratégicos, de donde se obtuvieron las tasas de deposición de paredes, techo y piso de la Mina la Fortaleza, a partir de esto se logró determinar aquellas zonas cuya concentración sobre pasa los VLP, por lo tanto, son las labores en las que se deben realizar la aplicación del polvo de caliza pasante de malla 400.

**PALABRAS CLAVE:** polvo de carbón, índice de explosividad, método de control y mitigación, mina, concentración de polvo, inertización, deposición.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 207 **PLANOS:** 2 **ILUSTRACIONES:** 48 **CD ROM:** 1.

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBÓN, DETERMINACIÓN  
DEL ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD, MÉTODO DE CONTROL Y MITIGACIÓN DEL POLVO  
DE CARBÓN EN LA MINA FORTALEZA 1 EN EL MUNICIPIO DE CÚCUTA VEREDA  
SANTA CECILIA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JAIRO ALONSO DÍAZ ORTIZ  
JOSÉ DAVID OÑATE IBARRA

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

2018

DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBÓN, DETERMINACIÓN  
DEL ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD, MÉTODO DE CONTROL Y MITIGACIÓN DEL POLVO  
DE CARBÓN EN LA MINA FORTALEZA 1 EN EL MUNICIPIO DE CÚCUTA VEREDA  
SANTA CECILIA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

JAIRO ALONSO DÍAZ ORTIZ  
JOSÉ DAVID OÑATE IBARRA

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

Director  
OSCAR ELIECER PEÑARANDA HERNÁNDEZ  
Ingeniero de Minas

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

2018

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

FECHA: Cúcuta, 28 de junio de 2018

HORA: 4:00 .m.

LUGAR: LABORATORIO DE MINERALOGIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO DE POLVO DE CARBON, DETERMINACIÓN DEL INDICE DE EXPLOSIVIDAD, METODO DE CONTROL Y MITIGACIÓN DEL POLVO DE CARBON EN LA MINA FORTALEZA 1 EN EL MUNICIPIO DE CUCUTA VEREDA SANTA CECILIA DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER."

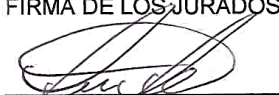

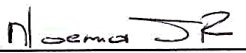
**JURADOS:** Ing. JOSE LUIS GOMEZ HERNANDEZ      **ENTIDAD:** U. F. P. S.  
Ing. RAIMUNDO ALONSO PEREZ GOMEZ      **ENTIDAD:** U. F. P. S.  
Ps. NOHEMA SEPULVEDA      **ENTIDAD:** U. F. P. S.

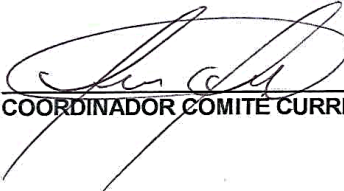
**DIRECTOR:** Ing. OSCAR PEÑARANDA

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		(A) (M) (L)
		NUMERO	LETRA	
JOSE DAVID OÑATE IBARRA	1180116	3.5	TRES, CINCO	APROBADA
JAIRO ALONSO DIAZ ORTIZ	1180039	3.5	TRES, CINCO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:

Vº. Bº:   
**COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR**

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	16
1. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. JUSTIFICACIÓN	19
1.5. ALCANCES DEL PROYECTO	21
1.5.1. ALCANCES	21
1.5.2. Limitaciones	21
1.5.3. Delimitación temporal	21
1.5.4. Delimitación conceptual	21
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1. ANTECEDENTES	23
2.1.1. LOCAL	23
2.1.2. Nacionales	25
2.1.3. Internacionales	27
2.2. MARCO TEÓRICO	27
2.2.1. Carbón	27
2.2.2. Polvo	29

2.2.3.	Clasificación del polvo	33
2.2.4.	Polvo explosivo	35
2.2.5.	Polvo de carbón	36
2.2.6.	Formación de los depósitos de polvo de carbón	37
2.2.7.	Generación de polvo de carbón en las minas	38
2.2.8.	Etapas involucradas en una explosión de polvo de carbón	49
2.2.9.	Aspectos importantes por las que ocurre una explosión de polvo de carbón.	50
2.2.10.	Atmosfera explosiva	58
2.2.11.	Explosión de polvo de carbón	59
2.2.12.	Proceso de la explosión	63
2.2.13.	Influencia de los parámetros, nube de polvo en la explosión de polvo	66
2.2.14.	Funciones de explosividad	68
2.2.15.	Tasa de deposición	78
2.2.16.	Prevención de incendios y explosiones	80
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	88
2.4.	MARCO CONTEXTUAL.	95
2.4.1.	Generalidades.	95
2.4.2.	Geología regional	96
2.4.3.	Sostenimiento	97
2.4.4.	Ventilación	102
2.4.5.	Desagüe	107
2.4.8.	Descripción general de la actividad de la Mina Fortaleza 1.	114
2.4.9.	Operaciones unitarias mineras.	115
2.5.	MARCO LEGAL	125
3.	DISEÑO METODOLÓGICO	127

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	127
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	127
3.2.1. POBLACIÓN	127
3.2.2. Muestra	127
3.3. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	127
3.3.1. Fuentes primarias.	128
3.3.2. Fuentes secundarias	128
3.4. TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	128
4. RESULTADOS	129
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS MÁS CRÍTICAS EN DONDE SE PRESENTA MAYOR CONCENTRACIÓN DE POLVO DE CARBÓN.	129
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL.	130
4.2.1. Puntos de control	133
4.2.2. Peso de las bolsas utilizadas	138
4.2.3. Longitud y polvo depositado en cada punto de control	138
4.2.4. Aforos realizados	139
4.3. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	140
4.4. CUANTIFICACIÓN DEL DEPÓSITO DE POLVO DE CARBÓN	149
4.5. ANÁLISIS DE EXPLOSIVIDAD	151
4.5.1. COEFICIENTE DE EXPLOSIVIDAD (KEX) M30N Y M35S.	151
4.5.2. Función de explosividad (FE) e Índice de explosividad (IE).	153
4.6. CLASIFICACIÓN DEL POLVO DE CARBÓN GENERADO, SEGÚN EL DECRETO 1886 DEL 2015	154
4.7. ENSAYO DE EXPLOSIVIDAD CDEM	155
4.7.1. INTRODUCCIÓN AL CDEM.	155

4.7.2.	Uso del medidor de explosividad del polvo de carbón	161
4.7.3.	Preparación de la muestra para el análisis con el CDEM-1000	162
4.7.4.	Muestras para el ensayo con el equipo CDEM-1000	165
4.7.5.	Resultados obtenidos en la aplicación del CDEM, basados en la recolección de muestras de cada punto de control	169
4.8.	ANÁLISIS DE COSTOS	181
4.9.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.	182
4.9.1.	Concentración de polvo de carbón en teclas.	182
4.9.2.	Concentración de polvo de carbón en frentes de trabajo.	183
5.	CONCLUSIONES	185
6.	RECOMENDACIONES	187
	BIBLIOGRAFÍA	188
	ANEXOS	191