



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: WALTER FERNANDO ESCOBAR ALBARRACIN

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: YESID CASTRO DUQUE

TITULO DE LA TESIS OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LA MINA SAN ROQUE MUNICIPIO DE SARDINATA, CORREGIMIENTO DE SAN ROQUE, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

El siguiente trabajo pretende dar solución a los problemas de ventilación que afectan la mina San Roque, como son las altas temperaturas, concertaciones de metano por encima de los límites permisibles y el bajo caudal de aire existente. Para lograr solucionar estos problemas se creo un circuito de ventilación principal y además se calculo la potencia del ventilador principal requerido con el fin de generar el caudal de aire necesario para el buen desempeño de los trabadores, diluir los gases existentes en la mina, disminuir la temperatura y crear un ambiente óptimo de trabajo.

CARACTERISTICAS

PAGINAS 147 PLANOS 9 ILUSTRACIONES CDROM 1

**OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LA MINA SAN ROQUE
MUNICIPIO DE SARDINATA, CORREGIMIENTO DE SAN ROQUE, NORTE DE
SANTANDER**

WALTER FERNANDO ESCOBAR ALBARRACIN

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2006**

**OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN DE LA MINA SAN ROQUE
MUNICIPIO DE SARDINATA, CORREGIMIENTO DE SAN ROQUE, NORTE DE
SANTANDER**

WALTER FERNANDO ESCOBAR ALBARRACIN

**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 INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE MINAS
SAN JOSE DE CUCUTA
2006**



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

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA. Cúcuta, 4 de octubre de 2006

HORA: 4:00 p.m.

LUGAR: EDIFICIO CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE VENTILACION DE LA MINA SAN ROQUE MUNICIPIO DE SARDINATA, CORREGIMIENTO DE SAN ROQUE, NORTE DE SANTANDER"

JURADOS: Ing. ORLANDO ANTEQUERA STAN
Ing. JOSE AGUSTIN VARGAS R.
Lic. RUBY RODRIGUEZ

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

DIRECTOR: Ing. YESID CASTRO DUQUE

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES	CODIGO	CALIFICACIÓN		
		NUMERO	LETRA	(A) (M) (L)
WALTER FERNANDO ESCOBAR A	180291	3.8	Tres, ocho	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



C02160-00776





Vº. Bº.



COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

A mis padres por su apoyo.

Sin ustedes no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

A todos mis amigos Leidy Hernández, Juan Carlos Sierra, Carlos Montaña, Carlos Forero, Wanderley Torres, Patricia Martínez, Claudia Contreras, Carlos González y aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

Walter Fernando Escobar Albarracin

AGRADECIMIENTOS

La Universidad Francisco de Paula Santander.

Henry Alexander y Gabriel Albeiro Escobar Albarracin Ingenieros mecánicos Por estar siempre conmigo

Raquel Martínez Contreras, Ingeniero de Minas, Gerente de Im@s Ltda. Por toda su colaboración, dedicación, amor y apoyo a lo largo de la carrera y en la realización de este proyecto.

Moisés Quintero Barajas, Ingeniero de Minas, Gerente de Geoexplotaciones Ltda. Por brindarme la oportunidad de trabajar en su empresa y adquirir experiencia en el campo.

Yesid Castro Duque, Ingeniero de Minas, Director de Departamento de Ingeniería de Minas. Por su colaboración en la elaboración del proyecto.

Jackeline Sepúlveda Rincón Ingeniero de Minas, Gerente de Mina La Preciosa Ltda. Por indicarme el camino de esta profesión.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	24
1. GEOLOGIA MINA SAN ROQUE	28
1.1 GEOMORFOLOGIA	28
1.2 ESTRATIGRAFIA	28
1.3 GEOLOGIA DE LOS MANTOS DE CARBON	31
2. TOPOGRAFÍA	33
2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EXTERNO	33
2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO INTERNO	33
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LABORES MINERAS	34
3.1 LABORES MINERAS	34
3.1.1 Acceso y desarrollo	34
3.1.2 Preparación	36

3.1.3 Explotación	36
3.2 SERVICIOS MINEROS	37
3.2.1 Sistema de sostenimiento	37
3.2.2 Sistema de ventilación	39
3.2.3 Sistema de desagüe	39
3.2.4 Alumbrado y equipos	40
3.3 OPERACIONES MINERAS	41
3.3.1 Sistema de arranque	41
3.3.2 Sistema de transporte de estéril y carbón	43
3.3.3 Sistema de cargue	44
3.3.4 Sistema de descargue	46
3.4 BOTADEROS DE ESTÉRIL	46
3.5 PERSONAL, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO	47
3.6 SEGURIDAD E HIGIENE MINERA	48
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN	49

5. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LA MINA Y CÁLCULO DE SUS PARÁMETROS	52
5.1 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MEDIDA	53
5.2 TEMPERATURA DE LA MINA	53
5.2.1 Temperatura seca y temperatura húmeda	53
5.3 MEDIDA Y CÁLCULO DE LA TEMPERATURA	54
5.4 TEMPERATURA EFECTIVA Y EFICIENCIA	55
5.5 MEDIDA Y CÁLCULO DE LA HUMEDAD	60
5.5.1 Vapor de agua	60
5.5.2 Humedad relativa	63
5.5.3 Humedad absoluta	64
5.6 CALCULO DE LA DENSIDAD DEL AIRE	64
5.7 INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL CUERPO HUMANO	69
5.8 ATMÓSFERA MINERA	70
5.8.1 Origen y formación de los gases	71
5.8.2 Medición y control de los gases	73

5.9 POLVO	88
6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA VENTILACIÓN ACTUAL	90
6.1 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MEDIDA	90
6.2 CIRCUITO DE VENTILACIÓN ACTUAL DE LA MINA	90
6.3 MEDICIÓN DEL ÁREA SECCIONAL DE LAS ESTACIONES	91
6.4 MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DEL AIRE DE LAS DIFERENTES ESTACIONES	92
6.4.1 Instrumentos de medición de la velocidad promedia del aire	93
6.5 CALCULO DEL CAUDAL ACTUAL	97
6.6 CALCULO DEL CAUDAL NECESARIO REQUERIDO	102
6.6.1 Cálculo del caudal de aire según la respiración del personal	103
6.6.2 Cálculo del caudal necesario para diluir los gases de la voladura	104
6.6.3 Caudal de aire según desprendimiento de metano	105

6.6.4 Cálculo del caudal para diluir polvo de carbón por sección	106
6.7 PERDIDAS DE CAUDAL	108
6.8 RESISTENCIA DE LA MINA	110
6.9 DEPRESIÓN	118
6.10 CALCULO DE POTENCIA PARA VENTILADORES PRINCIPALES	119
7. OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN	121
7.1 DISPOSITIVOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA CORRIENTE DE VENTILACIÓN	121
7.2 CALCULO DE LA DEPRESIÓN MÁXIMA DE LA MINA	123
7.3 CALCULO DE LA POTENCIA DE VENTILADORES	124
7.4 UBICACIÓN DE LOS VENTILADORES PRINCIPALES	127
7.5 UBICACIÓN DE LOS VENTILADORES SECUNDARIOS	128
7.6 CIRCUITO DE VENTILACIÓN PROPUESTO 2006	128
8. COSTOS DE SERVICIOS DE VENTILACIÓN	139

8.1 VENTILACIÓN PRINCIPAL	139
8.2 VENTILACIÓN AUXILIAR	139
8.3 COSTOS DE VENTILACIÓN PRINCIPAL Y AUXILIAR	139
8.3.1 Costo inversión de ventiladores principales (C1)	139
8.3.2 Costo de generación de energía (C2)	140
8.3.3 Accesorios para energía (C3)	141
8.3.4 Costo de ventilación auxiliar (C4)	141
8.4 COSTO TOTAL	141
9. CONCLUSIONES	143
10. RECOMENDACIONES	145
BIBLIOGRAFÍA	147