

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 80
ELABORO		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): SAIDA MILENA APELLIDOS: VILLAMIZAR VILLAMIZAR

FACULTAD: INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

DIRECTOR: CARLOS HUMBERTO APELLIDOS: ACEVEDO PEÑALOZA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE VENTSIM
DESIGN DEL SISTEMA AUXILIAR DE VENTILACIÓN PARA INDUSTRIA MINERA EL
SILENCIO LTDA

RESUMEN

Industria minera El Silencio LTDA, se ubica en la vereda Valegra, corregimiento de San Bernardo de Bata, municipio de Toledo, en el sur Oriente del departamento Norte De Santander. En esta mina se extrae carbón, mediante explotación y excavación. Se han desarrollado cerca de 4900 m en tunelería, entre niveles y superficie, generando un sistema de ventilación natural y auxiliar. Se ha realizado una evaluación del sistema actual, integrando el uso de herramientas avanzadas de simulación computacional con análisis teórico y experimental, desarrollándolo en tres etapas: diagnóstico, simulación y recomendaciones. En el diagnóstico se determina el estado actual de la ventilación con mediciones en campo de flujo de aire, condiciones ambientales y de operación de los ventiladores auxiliares. Para la simulación se utiliza el software Ventsim™ Design para modelar los circuitos de ventilación y por último se emiten las recomendaciones pertinentes que ayuden a mejorar el actual sistema de ventilación.

PALABRAS CLAVES: Ventilación auxiliar, simulación, minería.

PÁGINAS: 80 PLANOS: 1 ILUSTRACIONES: 26 CD ROOM:

EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE VENTSIM DESIGN DEL SISTEMA
AUXILIAR DE VENTILACIÓN PARA INDUSTRIA MINERA EL SILENCIO LTDA

SAIDA MILENA VILLAMIZAR VILLAMIZAR

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE VENTSIM DESIGN DEL SISTEMA
AUXILIAR DE VENTILACIÓN PARA INDUSTRIA MINERA EL SILENCIO LTDA

SAIDA MILENA VILLAMIZAR VILLAMIZAR

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

Director

Ph.D. CARLOS HUMBERTO ACEVEDO PEÑALOZA
Ingeniero mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 21 de diciembre de 2021 HORA: 11:00 a.m.

LUGAR: TICS ZOOM

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA DE MINAS

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACIÓN Y SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE VENTSIM DESIGN DEL SISTEMA AUXILIAR DE VENTILACIÓN PARA INDUSTRIA MINERA EL SILENCIO LTDA"

JURADOS: Ing. YESID CASTRO DUQUE ENTIDAD: U. F. P. S.
Ing. EGDY HERNANDO FLOREZ CARRASCAL ENTIDAD: U. F. P. S.
Lic. ALBERTO SARMIENTO CASTRO ENTIDAD: U. F. P. S.

DIRECTOR: Ing. CARLOS HUMBERTO ACEVEDO PEÑALOZA

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN		(A) (M) (L)
		NUMERO	LETRA	
SAIDA MILENA VILLAMIZAR V.	1180827	3.5	TRES, CINCO	APROBADA

OBSERVACIONES:

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vº. Bº.

COORDINADOR COMITÉ CURRIGULAR

Contenido	Pág.
Introducción	13
1. Problema	14
1.1. Título	14
1.2.Planteamiento del problema	14
1.2.1.Formulación del problema	16
1.3. Justificación	16
1.4. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo general	17
1.4.2.Objetivos específicos	17
2. Marco referencial	18
2.1. Antecedentes	18
2.2.Marco Teórico	20
2.2.1. Ventilación en minas	20
2.2.2. Necesidad de la ventilación	21
2.2.3. Métodos de ventilación en minas subterráneas	21
2.2.3.1. Ventilación natural	22
2.2.3.2. Ventilación auxiliar o mecánica	23
2.2.4. Calidad del aire	23
2.2.5. Requerimientos de aire	24
2.2.5.1. Requerimientos por número de personas	25
2.2.5.2. Requerimientos por maquinaria	26

2.2.5.3. Requerimientos por humus de voladuras	26
2.2.5.4. Cantidad de aire total	27
2.2.6. Temperatura	27
2.2.6.1. Temperatura efectiva	27
2.2.6.2. Temperatura bulbo húmedo	28
2.2.6.3. Temperatura bulbo seco	28
2.2.7. Resistencia de la mina	29
2.2.7.1. Resistencia regulada	29
2.2.7.2. Resistencia Singular	30
2.2.7.3. Resistencia equivalente	30
2.2.7.4. Curva característica de la mina	30
2.2.8. Ventiladores	31
2.2.8.1. Clasificación	32
2.2.8.2. Curva característica ventiladores	34
2.2.8.3. Leyes de los ventiladores	35
2.3. Marco conceptual	36
2.4. Marco contextual	36
2.4.1. Generalidades	36
2.4.1.1. Identificación	36
2.4.1.2. Misión	37
2.4.1.3. Visión	37
2.4.1.4. Objetivo principal de la empresa	37
2.4.1.5. Localización	37

2.4.1.6. Vías de acceso	38
2.4.2. Geología local	38
2.4.2.1. Estratigrafía	38
2.4.3. Labores actuales	41
2.4.3.1. Labores de desarrollo	41
2.4.3.2. Labores de preparación	42
2.4.3.3. Labores de explotación	42
2.4.3.4. Labores de exploración	42
2.4.4. Infraestructura	42
2.4.4.1. Mano de obra	44
2.4.4.2. Maquinaria y equipo	45
2.5. Marco Legal	45
3. Diseño metodológico	46
3.1. Tipo de investigación	46
3.2. Universo y Muestra	46
3.3. Instrumentos para la recolección de datos	46
3.4. Etapa y desarrollo de las actividades	46
3.5. Tabulación y análisis de los resultados	47
3.6. Técnicas de análisis y procedimientos de la información	47
4. Aplicación y resultados de la simulación en el software Ventsim el sistema auxiliar de ventilación	48
4.1. Circuito actual de ventilación	48

4.2. Método de ventilación	49
4.3. Características relevantes sistema de ventilación	48
4.3.1. Ductos de ventilación	48
4.3.2. Ventiladores	50
4.4. Equipos de medición	51
4.4.1. Para datos de ventilación	51
4.4.2. Para datos de gas contaminante	52
4.5. Proceso de medición	53
4.6. Aforos	53
4.7. Gases presentes en la mina	55
4.8. Requerimientos de aire	55
4.8.1. Equipos diésel	55
4.8.2. Personal en la mina	56
4.8.3. Consumo de explosivos	57
4.8.4. Caudal total	58
5. Modelamiento por medio de VENTSIM	58
5.1. ¿Qué es?	58
5.2. Método	59
5.3. Modelamiento	59
6. Conclusiones	65
7. Recomendaciones	67
Referencias Bibliográficas	68
Anexos	71