

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Preámbulo.....	1
1.2. Objetivos del estudio.....	2
1.3. Alcances del estudio.....	2
1.4. Hipótesis de la investigación.....	2
1.5. Justificación de la investigación.....	3
1.6. Metodología general de desarrollo.....	3
1.7. Estructura del trabajo de investigación.....	4

CAPÍTULO 2

ESTADO DEL ARTE –ESTUDIOS DE FLUJO GRAVITACIONAL PARA LA MINERÍA DE HUNDIMIENTO.....	5
2.1. Introducción.....	5
2.2. Modelamiento físico a escala.....	5
2.2.1. Modelos físicos de arena.....	6
2.2.2. Modelos físicos de grava.....	9
2.2.3. Resumen de modelos físicos a escala.....	9
2.3. Modelos matemáticos para el flujo gravitacional.....	10
2.4. Pruebas de flujo gravitacional a escala mina.....	11
2.4.1. Pruebas en minería de <i>sublevel caving</i>	12
2.4.2. Pruebas en minería de <i>block/panel caving</i>	12
2.5. Modelos de flujo gravitacional.....	13
2.5.1. Modelo de Laubscher.....	13
2.5.2. Modelo de Susaeta.....	15
2.6. Modelo conceptual de flujo gravitacional para el campo cercano en mina <i>Ridgeway Deeps 16</i>	
2.7. Conclusiones del capítulo.....	19

CAPÍTULO 3

ANTECEDENTES DE LA PRUEBA DE TRAZABILIDAD EN BLOQUE-2 DE MINA ESMERALDA	20
3.1. Antecedentes de mina Esmeralda.....	20
3.1.1. Descripción general de Bloque-2	21
3.1.2. Aspectos geomecánicos de Bloque-2	21
3.1.3. Diseño minero de Bloque-2.....	22
3.1.4. Diseño de perforación y tronadura	23
3.1.5. Estudio de fragmentación en mina Esmeralda	24
3.2. Sistema de trazadores inteligentes.....	25
3.2.1. Descripción de la tecnología de marcadores inteligentes.....	25
3.2.2. Principales componentes del sistema de marcadores inteligentes.....	26
3.3. Prueba de trazabilidad de flujo gravitacional en sector Bloque-2.....	27
3.3.1. Diseño de campo cercano para la instalación de trazadores inteligentes	27
3.3.2. Instalación operacional de trazadores para prueba de campo cercano	28
3.3.3. Instalación operacional de trazadores en nivel Teniente 5 Acarreo	29
3.3.4. Instalación de lectores	30
3.4. Conclusiones del capítulo.....	31

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA DE TRABAJO	32
4.1. Introducción	32
4.2. Descripción de etapas de trabajo para la investigación.....	32
4.2.1. Etapa I: Generación de la base de datos	32
4.2.2. Etapa II: Interpolación lineal de datos –procesamiento de información	33
4.2.3. Fase III: Análisis de variables operacionales	34
4.2.4. Fase IV: Generación del modelo conceptual de flujo gravitacional.....	35
4.3. Criterios para el análisis de datos mediante interpolación lineal	35
4.4. Conclusiones del capítulo.....	36

CAPÍTULO 5

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
5.1. Introducción	37
5.2. Procesamiento de datos y análisis de variables operacionales	38
5.2.1. Análisis en zanja Z-30.....	39
5.2.1.1. Extracción de material en zanja Z-30	39
5.2.1.2. Interpolación de la zona de extracción en zanja Z-30	40
5.2.1.3. Granulometría observada en zanja Z-30.....	42
5.2.2. Análisis en zanja Z-31.....	43
5.2.2.1. Extracción de material en zanja Z-31	43
5.2.2.2. Interpolación de la zona de extracción en zanja Z-31	44
5.2.2.3. Granulometría observada en zanja Z-31.....	46
5.2.3. Análisis en zanja Z-32.....	47
5.2.3.1. Extracción de material en zanja Z-32	47
5.2.3.2. Interpolación de la zona de extracción en zanja Z-32	48
5.2.3.3. Granulometría observada en zanja Z-32.....	50
5.2.4. Análisis de zanja Z-33.....	51
5.2.4.1. Extracción de material en zanja Z-33	51
5.2.4.2. Interpolación de la zona de extracción en zanja Z-33	52
5.2.4.3. Granulometría observada en zanja Z-33.....	54
5.2.5. Análisis de zanja Z-34.....	56
5.2.5.1. Extracción de material en zanja Z-34	56
5.2.5.2. Interpolación de la zona de extracción en zanja Z-34	57
5.2.5.3. Granulometría observada en zanja Z-34.....	59
5.2.6. Resumen de los resultados obtenidos.....	60
5.3. Análisis de la zona de extracción	60
5.3.1. Interacción de la zona de extracción.....	60
5.3.1.1. Análisis de interacción sobre el pilar mayor.....	61
5.3.1.2. Análisis de interacción sobre el pilar menor.....	61
5.3.2. Recuperación de trazadores desde nivel Teniente 5 Acarreo	62
5.4. Discusión general del capítulo	64
5.4.1. Influencia de la extracción en el comportamiento del flujo gravitacional	64
5.4.2. Comportamiento de la zona de extracción en campo cercano.....	65
5.4.3. Influencia de la granulometría en el comportamiento del flujo gravitacional.....	67

5.4.4.	Relación entre la extracción y granulometría del material.....	68
5.4.5.	Desempeño del diseño minero para el caso de estudio	69
5.5.	Conclusiones del capítulo.....	71
CAPÍTULO 6		
MODELO CONCEPTUAL DE FLUJO GRAVITACIONAL PARA LA ZONA DE EXTRACCIÓN EN EL CAMPO CERCANO.....		73
6.1.	Introducción	73
6.2.	Antecedentes generales	74
6.3.	Modelo conceptual de flujo gravitacional en el campo cercano	74
6.4.	Discusión general del capítulo	76
6.5.	Conclusiones del capítulo.....	77
CAPÍTULO 7		
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO		78
7.1.	Preámbulo.....	78
7.2.	Conclusiones de la investigación	79
7.2.1.	Comportamiento del flujo gravitacional en el campo cercano.....	79
7.2.2.	Desempeño del diseño minero en Bloque-2.....	80
7.2.3.	Prueba de trazabilidad en Bloque-2.....	80
7.3.	Recomendaciones y enfoque a futuro	80
BIBLIOGRAFÍA		82
ANEXO A		A-1
ANEXO B		B-1
ANEXO C		C-1
ANEXO D		D-1