

# Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Motivación de la investigación.....	2
1.2.	Objetivos.....	3
1.2.1.	Objetivo general.....	3
1.2.2.	Objetivo específicos.....	3
1.3.	Alcances.....	4
1.4.	Contenidos de la memoria.....	5
2.	ANTECEDENTES.....	6
2.1.	Introducción.....	6
2.2.	Flujo Gravitacional.....	7
2.2.1.	Elipsoides de movimiento y de extracción.....	7
2.2.2.	Mecanismos de flujo en múltiples puntos de extracción.....	10
2.3.	Modelamiento Físico.....	13
2.3.1.	Modelos físicos con uso de celdas de carga.....	13
2.4.	Esfuerzos inducidos.....	15
2.4.1.	Esfuerzos iniciales.....	15
2.4.2.	Esfuerzos en IMZ.....	16
2.4.3.	Esfuerzos en zonas estancadas.....	17
2.5.	Conclusiones.....	18
3.	METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	19
3.1.	Introducción.....	19
3.2.	Instrumentación de laboratorio.....	19
3.2.1.	Modelo Físico.....	19
3.2.2.	Medición de Esfuerzos Inducidos.....	21
3.2.3.	Mineral.....	23
3.2.4.	Marcadores para el estudio de IEZ e IMZ.....	24
3.3.	Plan Experimental.....	26
3.4.	Procedimiento Experimental.....	27
4.	MODELAMIENTO FÍSICO.....	29
4.1.	Introducción.....	29
4.2.	Modelamiento físico.....	29
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ETAPA EXPERIMENTAL.....	32
5.1.	Introducción.....	32

5.2.	Experimento 0: Tiraje Aislado.....	32
5.2.1.	Resultados.....	34
5.3.	Experimento 1: Panel Caving .....	39
	Experimento 1 – A.....	40
5.3.1.	Resultados: Experimento 1 - A.....	42
	Experimento 1 – B.....	46
5.3.2.	Resultados: Experimento 1 - B.....	48
5.4.	Experimento 2: Block Caving con 60 m de zona de no extracción .....	52
5.4.1.	Resultados.....	53
5.5.	Experimento 3: Block Caving con 30 m de zona de no extracción .....	57
5.5.1.	Resultados.....	58
5.6.	Experimento 4: Block Caving con tiraje no uniforme, sobreextracción .....	62
5.6.1.	Resultados.....	63
5.7.	Experimento 5: <i>Block Caving</i> , influencia de la masa extraída .....	72
5.7.1.	Resultados.....	73
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	85
8.	ANEXOS .....	87
	ANEXO A .....	87
	Caracterización del mineral .....	87
	ANEXO B .....	92
	Extracciones.....	92
	ANEXO C .....	95
	Distancia entre puntos de extracción y celdas de carga.....	95
	ANEXO D .....	96
	Celdas de carga.....	96
	ANEXO E.....	97
	Esfuerzos iniciales .....	97
	ANEXO F.....	98
	Gráficos de esfuerzos verticales inducidos máximos y mínimos con desviación estándar. Experimento 4. ....	98