

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Presentación del tema	1
1.2	Hipótesis	3
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo General.....	3
1.3.2	Objetivos Específicos	3
1.4	Motivación	3
1.5	Alcances	4
1.6	Metodología de trabajo	4
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1	Tronadura y explosivos	5
2.2	Presión en las paredes del pozo	6
2.3	Formas de propagación de las ondas en el medio según su velocidad de detonación.	8
2.3.1	Detonación Supersónica	9
2.3.2	Detonación Transónica	10
2.3.3	Detonación Subsónica	11
2.4	Propagación pseudo-esférica bajo régimen supersónico	12
2.5	Umbral de daño	13
2.6	Estimación de velocidad de partícula.....	17
2.6.1	Modelo de Holmberg and Persson (Campo cercano).....	18
2.6.2	Modelo de Devine (Campo lejano).....	19
2.7	Comportamiento del macizo rocoso	20
2.8	Software para modelamiento de tronadura.....	22
2.8.1	Flac2D (Fast Lagrangian Analysis of Continua)	22
2.8.2	HSBM (Hybrid Stress Blasting Model).....	27
2.8.3	JKSIMBLAST.....	33
2.8.4	Conclusiones referentes a los softwares de modelamiento.....	38
3	METODOLOGIA	40
3.1	Descripción del trabajo de tesis.....	40
3.2	Etapas de trabajo.....	40
4	MODELAMIENTO Y RESULTADOS.....	42
4.1	Consideraciones	42
4.2	Modelamiento sin excavación – Calibración del modelo	43
4.2.1	Simulación ondas P y S	44
4.2.2	Resultados modelo constitutivo elástico.....	46
4.2.3	Resultados modelo constitutivo elasto-plástico.....	49
4.2.4	Conclusiones respecto al uso de modelo constitutivo elástico o elasto-plástico.....	50
4.3	Modelamiento con excavación.....	50
4.3.1	Modelo con excavación, pilar de 48m.	51

4.3.2	Modelo con excavación, pilar de 32m.....	55
4.3.3	Modelo con excavación, pilar de 16m.....	58
4.3.4	Variabilidad de datos de entrada.....	61
4.3.5	Resumen resultados obtenidos.....	63
5	CASO DE ESTUDIO.....	65
5.1	Simulación caso de estudio.....	71
6	CONCLUSIONES.....	77
7	BIBLIOGRAFÍA.....	80
8	ANEXOS.....	83
8.1	Anexo 1 Método Numérico: Diferencias finitas.....	83