

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PREAMBULO.....	1
1.1.1. PLANIFICACIÓN MINERA.....	1
1.1.2. RIESGO EN PLANIFICACIÓN MINERA.....	3
1.1.3. ANÁLISIS DE RIESGO EN MINERÍA	4
1.1.4. VALUE AT RISK (VAR)	5
1.1.5. FLEXIBILIDAD.....	6
1.1.6. SIMULACIÓN DE PRECIOS	7
1.2. MOTIVACIÓN.....	8
1.3. OBJETIVOS	10
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.4. ALCANCES DEL TRABAJO	11
1.5. METODOLOGÍA GENERAL DE ESTUDIO	12
1.5.1. PLAN MINERO TRADICIONAL	12
1.5.2. SIMULACIÓN DE PRECIO DEL <i>COMMODITY</i>	17
1.5.3. PROPONER DIFERENTES CAPACIDADES ALTERNATIVAS DE PLANTA Y MINA	19
1.5.4. OPTIMIZAR LAS DIFERENTES CAPACIDADES MINA Y PLANTA COMO OPCIONES AL CAMBIO EN EL PRECIO DEL <i>COMMODITY</i>	20
1.5.5. PLANES ALTERNATIVOS	21
1.6. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	22
1.6.1. ENFOQUE DETERMINISTA	22
1.6.2. OPCIONES REALES	25
1.6.3. APLICACIÓN DE OPCIONES REALES A DISEÑOS DE INGENIERÍA.....	26
1.6.4. CONTROL ÓPTIMO	28
1.6.5. PLANIFICACIÓN MINERA BAJO INCERTIDUMBRE USANDO PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA	30
2. RESULTADOS.....	33
2.1. ARTICULO: METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN MINERA A CIELO ABIERTO CONSIDERANDO PLANES ALTERNATIVOS	33
2.2. CASO ESTUDIO N°2	46
2.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS	76

3. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	79
4. BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXO 1: DETERMINACIÓN CAPACIDADES MINA Y PLANTA SEGÚN REGLA DE TAYLOR	87
ANEXO 2: DETERMINACIÓN COSTOS PLANTA POR OPCIÓN	88
ANEXO 3: MODELO DE OPTIMIZACIÓN DE AGENDAMIENTO	94
ANEXO 4: COMBINACIÓN DE CONFIGURACIONES MINA-PLANTA	99

Índice de Tablas

Tabla 1 Ejemplo Probabilidad de ejecución de una opción por cada escenario.....	37
Tabla 2: Parámetros pit final	46
Tabla 3:Opciones mina	51
Tabla 4:Opciones planta.....	52
Tabla 5:Costo planta por opción	54
Tabla 6: Parámetros distribución de valor planes inflexibles y flexibles.....	55
Tabla 7:Frecuencia de opciones mina	55
Tabla 8:Frecuencia de opciones planta.....	56
Tabla 9:Ranking opciones mina.....	57
Tabla 10:Ranking opciones planta.....	58
Tabla 11:Configuraciones planes alternativos	58
Tabla 12:Configuración plan alternativo N°1	61
Tabla 13:Configuración plan alternativo N°2	62
Tabla 14:Configuración plan alternativo N°3	64
Tabla 15:Configuración plan alternativo N°4	66
Tabla 16:Configuración plan alternativo N°5	67
Tabla 17:Configuración plan alternativo N°6	69
Tabla 18:Configuración plan alternativo N°7	70
Tabla 19:Configuración plan alternativo N°8	72
Tabla 20:Configuración plan alternativo N°9	73
Tabla 21: Configuración plan alternativo N°10	75
Tabla 22:Probabilidad promedio y valor económico en cada plan alternativo	76
Tabla 23: Parámetros determinación vida útil, capacidad mina y planta mediante regla de Taylor.....	88
Tabla 24: Capacidad de alimentación planta diaria por opción	88
Tabla 25:Calculo costos planta parte 1	91
Tabla 26:Cálculo de costos planta parte 2	92
Tabla 27:Cálculo de costos planta parte 3	93
Tabla 28: Ranking opciones mina.....	99
Tabla 29:Ranking opciones planta.....	99
Tabla 30:Posibles combinaciones de configuraciones mina-planta parte 1	100
Tabla 31:Posibles combinaciones de configuraciones mina-planta parte 2	100
Tabla 32: Combinación de configuraciones #1	101
Tabla 33: Combinación de configuraciones #2	101
Tabla 34:Combinación de configuraciones #3	102
Tabla 35:Combinación de configuraciones #4	102

Tabla 36:Combinación de configuraciones #5	103
Tabla 37:Combinación de configuraciones #6	103
Tabla 38:Combinación de configuraciones #7	104
Tabla 39:Combinación de configuraciones #8	104
Tabla 40:Combinación de configuraciones #9	105
Tabla 41:Combinación de configuraciones #10	105
Tabla 42:Combinación de configuraciones #11	106
Tabla 43:Combinación de configuraciones #12	106
Tabla 44:Combinación de configuraciones #13	107
Tabla 45:Combinación de configuraciones #14	107
Tabla 46:Combinación de configuraciones #15	108
Tabla 47:Combinación de configuraciones #16	108
Tabla 48:Combinación de configuraciones #17	109
Tabla 49:Combinación de configuraciones #18	109
Tabla 50:Combinación de configuraciones #19	110
Tabla 51:Combinación de configuraciones #20	110
Tabla 52:Combinación de configuraciones #21	111
Tabla 53:Combinación de configuraciones #22	111
Tabla 54:Combinación de configuraciones #23	112
Tabla 55:Combinación de configuraciones #24	112
Tabla 56:Combinación de configuraciones #25	113
Tabla 57:Combinación de configuraciones #26	113
Tabla 58:Combinación de configuraciones #27	114
Tabla 59:Combinación de configuraciones #28	114
Tabla 60:Combinación de configuraciones #29	115
Tabla 61:Combinación de configuraciones #30	115
Tabla 62:Combinación de configuraciones #31	116
Tabla 63:Combinación de configuraciones #32	116
Tabla 64:Combinación de configuraciones #33	117
Tabla 65:Combinación de configuraciones #34	117
Tabla 66:Combinación de configuraciones #35	118
Tabla 67:Combinación de configuraciones #36	118
Tabla 68: Combinación de configuraciones factibles.....	119