

## Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	MOTIVACIÓN.....	2
1.2	OBJETIVOS.....	3
1.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.2.3	ALCANCES.....	3
2.	MARCO TEÓRICO.....	4
2.1	ETAPAS DE DESARROLLO DE UN PROYECTO MINERO.....	4
2.2	ANTECEDENTES EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS MINEROS.....	5
2.3	GESTIÓN DE RIESGO Y CALIDAD EN PROYECTOS.....	7
2.3.1	GESTIÓN DE CALIDAD.....	10
2.3.2	MEJORAMIENTO CONTINUO: CICLO DE DEMING.....	11
2.3.3	ANÁLISIS PEPSC Y RECURSOS DE PRODUCCIÓN.....	11
2.4	CIERRE Y POSTCIERRE DE FAENAS MINERAS.....	12
2.4.1	LEY DE CIERRE DE FAENAS MINERAS (LEY 20551).....	12
2.4.2	POSTCIERRE DE FAENAS MINERAS.....	13
2.4.3	ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DE LA ETAPA POSTCIERRE.....	16
2.4.4	GARANTÍAS DE CIERRE Y FONDO POSTCIERRE.....	19
2.5	RESIDUOS Y REMANENTES MINEROS.....	22
2.6	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE.....	24
2.7	ÁREA DE INFLUENCIA DE RESIDUOS Y REMANENTES MINEROS.....	24
2.7.1	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	25
2.7.2	RECEPTORES POTENCIALES UBICADOS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	26
2.8	SITUACIÓN DE PELIGRO DE LOS RESIDUOS Y REMANENTES MINEROS.....	28
2.9	EVALUACIÓN DE RIESGOS AL CIERRE Y POSTCIERRE.....	30
2.9.1	EVALUACIÓN DE RIESGOS AL CIERRE.....	30
2.9.2	MEDICIÓN DEL NIVEL DE RIESGO BASE.....	31
2.9.3	CONTROL DE RIESGO BASE.....	32
2.9.4	RIESGO RESIDUAL.....	32
2.9.5	CONTROL DE RIESGO RESIDUAL.....	32
2.9.6	ESTUDIOS Y PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	33
2.9.7	RESUMEN PROCESO DE EVALUACIÓN DE RIESGO.....	33
3.	DESARROLLO.....	34

3.1	METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA PLANIFICACIÓN DE POSTCIERRE .....	34
3.2	ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE POSTCIERRE DE FAENAS MINERAS .....	40
3.3	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES PARA EL POSTCIERRE .....	45
3.4	PLAN POSTCIERRE: MEDIDAS DE MONITOREO Y MANTENCIÓN DE RIESGOS RESIDUALES .....	47
3.4.1	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE ACCESOS .....	50
3.4.2	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE TALUDES .....	50
3.4.3	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE APERNADO DE ROCAS .....	51
3.4.4	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE APERTURAS DE DRENAJE .....	51
3.4.5	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE RELLENO DE RAJO .....	52
3.4.6	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE CANALES DE DESVIACIÓN DE AGUAS .....	52
3.4.7	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE TRANQUES DE RELAVES.....	53
3.4.8	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE REVEGETACIÓN, GEOSINTÉTICOS, CUBRIMIENTO CON SUELO NATURAL, CUBIERTA Y SELLO O ENCAPSULAMIENTO .....	54
3.4.9	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE SELLADO DE PIQUES, SOCAVONES Y SUBSIDENCIAS.....	54
3.4.10	MONITOREO Y MANTENCIÓN DE OBRAS ESTRUCTURALES CIVILES Y OTROS.....	55
3.5	PLAN ANTE EVENTOS .....	56
3.5.1	ACCIDENTE/INCIDENTE .....	56
3.6	REEVALUACIÓN DEL PLAN POSTCIERRE DE FAENAS MINERAS .....	57
3.7	ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL POSTCIERRE .....	58
3.8	APLICACIÓN AE-PC.....	61
4.	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA .....	63
4.1	ANÁLISIS DEL TRANQUE DE RELAVES CON AE-PC .....	63
4.1.1	CONTEXTO .....	63
4.1.2	DESARROLLO DE PREGUNTAS.....	64
4.1.3	ANÁLISIS DE PUNTAJE OBTENIDO.....	82
4.2	PROPUESTA PLAN POSTCIERRE DEL ESCENARIO.....	83
4.2.1	IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE CIERRE .....	83
4.2.2	IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS POSTCIERRE .....	84
5.	CONCLUSIONES.....	91
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	95
7.	ANEXOS.....	98
7.1	MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS PARA LA ETAPA DE CIERRE MINERO .....	98
7.1.1	CONTROL DE ACCESOS .....	98
7.1.2	CONTROL DE TRANQUES O EMBALSES DE RELAVES.....	99
7.1.3	CONTROL DE RAJOS ABIERTOS Y CANTERAS .....	102

7.1.4	CONTROL DE MINAS SUBTERRÁNEAS.....	103
7.1.5	CONTROL DE DEPÓSITOS MASIVOS .....	104
7.1.6	CONTROL DE OBRAS ESTRUCTURALES CIVILES Y OTROS .....	107
7.2	DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS APLICADAS A MEDIDAS DE CIERRE .....	108
7.2.1	CONTROL DE ACCESOS .....	108
7.2.2	CONTROL DE TRANQUES DE RELAVES .....	109
7.2.3	CONTROL DE RAJOS ABIERTOS Y CANTERAS .....	110
7.2.4	CONTROL DE MINAS SUBTERRÁNEAS.....	111
7.2.5	CONTROL DE DEPÓSITOS MASIVOS .....	113
7.3	ESTUDIOS Y PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	114
7.3.1	CONTROL DE ACCESOS.....	114
7.3.2	TALUDES.....	114
7.3.3	APERNAO DE ROCAS.....	117
7.3.4	APERTURAS DE DRENAJE.....	118
7.3.5	RELLENO DE RAJO .....	118
7.3.6	CANALES DE DESVIACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL .....	119
7.3.7	TRANQUES DE RELAVES .....	119
7.3.8	DEPÓSITOS MASIVOS .....	121
7.3.9	MINAS SUBTERRÁNEAS.....	122
7.3.10	OBRAS ESTRUCTURALES CIVILES Y OTROS .....	123
7.3	PREGUNTAS POR SECCIÓN AE-PC.....	124
7.4	MATERIAL DE APOYO AE-PC.....	147
7.4.1	FEDERAL CONTAMINATED SITES ACTION PLAN, 2008, PROPOSED HAZARD RANKING....	147
7.4.2	UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1996, SOIL SCREENING GUIDANCE: TECHNICAL BACKGROUND DOCUMENT .....	154
7.4.3	RANGOS DE CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA Y PERMEABILIDAD PROPUESTOS.....	157
7.4.4	POTENCIAL DE ESCORRENTÍA PROPUESTO .....	159
7.4.5	CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES PROPUESTO .....	160
7.4.6	ESCALA DE BEAUFORT Y MOVIMIENTO DE PARTÍCULAS EN EL AIRE.....	161
7.4.7	MÉTODO BGR .....	162
7.5	NORMATIVA APLICABLE.....	163
7.6	CONVERGENCIA DEL CÁLCULO DEL MONTO POSTCIERRE.....	169