

Tabla de contenido.

1	Introducción.....	1
2	Objetivo.....	5
2.1	Objetivos específicos:.....	5
3	Estado del arte.....	6
3.1	Drenaje ácido de Mina.....	6
3.1.1	Oxidación de la pirita (FeS_2).....	6
3.1.2	Oxidación de la Calcopirita (CuFeS_2).....	7
3.2	Tipos de tratamiento del drenaje ácido de mina.....	7
3.2.1	Control de la fuente del AMD.....	8
3.2.2	Control de la migración del AMD mediante tecnologías de remediación.....	8
3.3	Recuperación de metales desde el drenaje ácido de mina.....	19
3.3.1	Recuperación de cobre: Casos de estudio.....	21
3.3.2	Membranas para la recuperación de metales pesados.....	23
4	Metodología.....	38
4.1	Preparación del drenaje ácido de mina (AMD).....	38
4.1.1	Definición de cantidad de cationes y aniones.....	39
4.2	Pruebas exploratorias para la precipitación de sulfuros de cobre.....	40
4.2.1	Procedimiento de pruebas exploratorias.....	40
4.3	Equipos y puesta en marcha del sistema de precipitación-microfiltración a nivel prototipo de laboratorio.....	41
4.3.1	Equipos.....	41
4.3.2	Puesta en marcha del sistema de precipitación-microfiltración a nivel prototipo de laboratorio.....	43
4.4	Determinar la presión transmembrana crítica y Flux límite para la membrana de microfiltración a emplear y limpieza química de membranas.....	44
4.4.1	Presión transmembrana crítica y flux límite.....	44
4.4.2	Limpieza química de membranas.....	46
4.5	Determinar las condiciones operacionales óptimas del proceso de microfiltración, usando la presión transmembrana óptima.....	48
4.5.1	Pruebas de determinación condiciones operacionales óptimas.....	48
5	Resultados y discusión.....	50
5.1	Pruebas exploratorias de precipitación de sulfuros de cobre a distintas dosificaciones de NaHS y concentraciones de cobre en el AMD.....	50
5.2	Presión transmembrana crítica y Flux límite.....	55
5.3	Lavado de membranas con solución de HCl-HNO_3 y solución de glicina-peróxido.....	57
5.3.1	Lavado de membranas con solución de HCl- HNO_3	57
5.3.2	Lavado de membranas con solución de glicina-peróxido.....	58
5.4	Condiciones óptimas de operación del proceso de microfiltración a diferentes concentraciones de Cu en el AMD y dosificaciones estequiométricas de NaHS.....	59

6 Conclusiones y recomendaciones.....	76
Glosario.....	81
Bibliografía.....	82
ANEXOS.....	88
Anexo A.....	88
Anexo B.....	90
Anexo C.....	93