

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos y alcances	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.2.3. Alcances	2
2. Antecedentes Bibliográficos	3
2.1. Recurso hídrico en minería	3
2.2. Flotación	5
2.2.1. Descripción	5
2.2.2. Propiedades fisicoquímicas	6
2.2.3. Circuitos de flotación	6
2.2.4. Equipos de flotación	8
2.2.5. Cinética de flotación	10
2.3. Clasificación de fluidos	12
2.3.1. Fluidos Newtonianos	12
2.3.2. Fluidos no newtonianos	13
2.4. Características del fluido	14
2.4.1. Concentración de sólidos	15
2.4.2. Densidad	15
2.4.3. Viscosidad	15
2.5. Hidrociclón	16
2.5.1. Parámetros reparto	17
2.5.2. Curva de eficiencia	19
2.6. Prototipo	20
2.6.1. Descripción	20
2.6.2. Efecto hidrociclón y campo magnético	20
2.6.3. Resultados experimentales	21
2.7. Modelos de turbulencia	22
2.7.1. Modelo k-e Realizable	22
2.8. Condición de borde modelo de turbulencia	24
2.9. Modelo Multifásico	25
2.9.1. Volume of Fluid (VOF)	25
2.9.2. Discrete Phase Model (DPM)	26

3. Metodología	28
3.1. Metodología de trabajo	28
3.2. Casos a simular	29
3.3. Geometrías de trabajo	30
3.4. Mallado	34
3.5. Estudio reológico	37
3.6. Setup Fluent	40
3.7. Metodología computacional	41
3.8. Metodología DPM	47
4. Resultados	49
4.1. Simulaciones para concentración 10 %	49
4.1.1. Prototipo original	49
4.1.2. Prototipo modificado	53
4.2. Simulaciones para concentración 30 %	56
4.2.1. Prototipo original	56
4.2.2. Prototipo modificado	60
4.3. Simulaciones para concentración 40 %	63
4.3.1. Prototipo original	63
4.3.2. Prototipo modificado	67
4.4. Simulaciones para concentración 50 %	71
4.4.1. Prototipo original	71
4.4.2. Prototipo modificado	74
4.5. Simulaciones para concentración 60 %	77
4.5.1. Prototipo original	77
4.5.2. Prototipo modificado	81
4.6. Simulaciones para concentración 70 %	84
4.6.1. Prototipo original	84
4.6.2. Prototipo modificado	88
4.7. Comparación flujos	92
4.7.1. Simulaciones para concentración 10 %	92
4.7.2. Simulaciones para concentración 30 %	92
4.7.3. Simulaciones para concentración 40 %	93
4.7.4. Simulaciones para concentración 50 %	93
4.7.5. Simulaciones para concentración 60 %	94
4.7.6. Simulaciones para concentración 70 %	95
4.8. Simulaciones DPM	96
4.8.1. Simulaciones para concentración 30 %	96
4.8.2. Simulaciones para concentración 50 %	97
4.8.3. Simulaciones para concentración 70 %	98
5. Análisis de resultados	100
6. Conclusiones	107
Bibliografía	109