

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Alcances	2
1.4. Estructura del trabajo de título	3
2. Antecedentes específicos	4
2.1. Fundamentos de fluidos	4
2.1.1. Concentración de sólidos	4
2.1.2. Densidad	4
2.1.3. Viscosidad	5
2.1.4. Caudal	5
2.2. Clasificación de fluidos	5
2.2.1. Fluidos newtonianos	5
2.2.2. Fluidos no newtonianos	6
2.2.3. Caracterización de flujos y tamaño de partículas	7
2.3. Fundamentos de canal abierto	8
2.3.1. Altura de flujo	8
2.3.2. Tipos de flujo	9
2.3.3. Estados de flujo	10
2.3.3.1. Turbulencia del flujo	10
2.3.3.2. Inestabilidad del flujo	11
2.4. Fundamentos computacionales	11
2.4.1. Modelo multifásico	11
2.4.1.1. Modelo Euleriano-Euleriano	11
2.4.1.2. Modelo Lagrangiano	12
2.4.2. Modelos de turbulencia	12
2.4.3. Mallado de dominio	13
2.5. Teoría de adhesión en líquidos	13
3. Descripción del Problema	15
4. Metodología	16
4.1. Metodología general	16
4.2. Modelamiento fluidodinámico	16
4.3. Características de hardware y software	17

5. Validación de comportamientos de flujo y modelos computacionales	18
5.1. Perfil de velocidad	18
5.1.1. Consideraciones de la simulación	19
5.1.2. Dominio de estudio	20
5.1.3. Discretización espacial	20
5.1.4. Condiciones de borde	21
5.1.5. Escenarios de análisis	22
5.1.6. Resultados	22
5.2. Fenómeno de adhesión	25
5.2.1. Consideraciones de la simulación	25
5.2.2. Dominio de estudio	26
5.2.3. Discretización espacial	26
5.2.4. Condiciones de borde	27
5.2.5. Escenarios de análisis	28
5.2.6. Resultados	28
5.3. Comportamiento de flujo	32
5.3.1. Consideraciones	33
5.3.2. Altura de flujo en canal recto	34
5.3.2.1. Dominio de estudio	34
5.3.2.2. Discretización espacial	34
5.3.2.3. Condiciones de borde	36
5.3.2.4. Resultados	36
5.3.3. Régimen de flujo en canal escalonado	38
5.3.3.1. Dominio de estudio	38
5.3.3.2. Discretización espacial	38
5.3.3.3. Resultados	39
6. Esquema de trabajo	41
6.1. Variables de análisis	41
6.2. Casos de estudio	42
6.3. Workbench paramétrico	43
7. Resultados y Análisis	47
7.1. Simulación de caso base	47
7.1.1. Consideraciones de la simulación	47
7.1.2. Dominio de estudio	48
7.1.3. Condiciones de borde	48
7.1.4. Independencia de malla	49
7.2. Barrido inicial de casos de estudio	51
7.3. Refinamiento de casos de estudio	57
7.3.1. Función resumen	60
8. Conclusiones	62
8.1. Propuesta de mejora y posibles desafíos futuros	63
Bibliografía	64