

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Objetivos y alcances	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
1.1.3. Alcances	2
2. Antecedentes	3
2.1. Consideraciones para el modelo	3
2.2. Ecuaciones gobernantes	7
2.3. Método numérico y validación	9
2.4. Modelo de Multijets	10
3. Metodología	15
3.1. Investigación bibliográfica	15
3.2. Selección y validación modelo base	15
3.3. Selección generadores de vórtice	16
3.4. Modelamiento sistemas propuestos	16
3.5. Análisis	16
4. Modelos propuestos y mallas	17
4.1. Modelo base	17
4.2. Microcanal con cilindros en la base	18
4.3. Microcanal con cilindros en el centro	21
4.4. Microcanal con cilindros en las paredes	24
4.5. Condiciones de borde en Fluent.	27
5. Resultados	31
5.1. Agua como fluido refrigerante	31
5.1.1. Validación caso base	31
5.1.2. Caso base en cobre	33
5.1.3. Cilindros en la base	35
5.1.4. Cilindros en el centro	36
5.1.5. Cilindros simétricos en paredes	37
5.2. Perfiles de temperatura	37
5.2.1. Reynolds 80	37
5.2.2. Reynolds 160	40
5.2.3. Reynolds 1000	41
5.3. Líneas de Corriente	43

5.3.1.	Reynolds 80	44
5.3.2.	Reynolds 160	45
5.3.3.	Reynolds 1000	46
5.4.	Parámetros adicionales	47
5.4.1.	Potencia mecánica	47
5.5.	Nanofluido como refrigerante	49
5.5.1.	Cilindros en la base	49
5.5.2.	Cilindros en el centro	50
5.5.3.	Cilindros simétricos en paredes	52
5.5.4.	Potencias mecánicas	52
6.	Análisis de resultados	55
6.1.	Implementación de cobre y nuevas geometrías	55
6.2.	Perfiles de Temperatura y Líneas de Corriente	56
6.3.	Potencia mecánica	58
6.4.	Comparación con Multijets	58
6.5.	Nanofluidos como refrigerante	60
7.	Conclusiones	62
	Bibliografía	64
	Anexo A. Tablas de datos	66
A.1.	Validación	66
A.2.	Caso base en cobre	68
A.3.	Caso base en cobre	68
A.4.	Cilindros en la base	68
A.5.	Cilindros en el centro	69
A.6.	Cilindros simétricos en paredes	69
	Anexo B. Perfiles de temperatura	71
B.1.	Perfiles laterales	71
B.1.1.	Reynolds 80	71
B.1.2.	Reynolds 100	73
B.1.3.	Reynolds 120	75
B.1.4.	Reynolds 140	77
B.1.5.	Reynolds 160	79
B.1.6.	Reynolds 200	81
B.1.7.	Reynolds 600	83
B.1.8.	Reynolds 1000	85
B.1.9.	Reynolds 1400	87
B.2.	Perfiles de salida	89
B.2.1.	Reynolds 80	89
B.2.2.	Reynolds 100	91
B.2.3.	Reynolds 120	93
B.2.4.	Reynolds 140	95
B.2.5.	Reynolds 160	97
B.2.6.	Reynolds 200	99

B.2.7.	Reynolds 600	101
B.2.8.	Reynolds 1000	103
B.2.9.	Reynolds 1400	105
B.3.	Perfiles superiores	107
B.3.1.	Reynolds 80	107
B.3.2.	Reynolds 100	109
B.3.3.	Reynolds 120	110
B.3.4.	Reynolds 140	112
B.3.5.	Reynolds 160	113
B.3.6.	Reynolds 200	115
B.3.7.	Reynolds 600	117
B.3.8.	Reynolds 1000	119
B.3.9.	Reynolds 1400	121
Anexo C. Líneas de corriente		123
C.0.1.	Reynolds 80	123
C.0.2.	Reynolds 100	125
C.0.3.	Reynolds 120	126
C.0.4.	Reynolds 140	128
C.0.5.	Reynolds 160	129
C.0.6.	Reynolds 200	131
C.0.7.	Reynolds 600	132
C.0.8.	Reynolds 1000	134
C.0.9.	Reynolds 1400	135