

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Motivación . . . . .	1
1.2	Objetivos . . . . .	2
1.2.1	Objetivo general . . . . .	2
1.2.2	Objetivos Específicos . . . . .	2
1.3	Alcances . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1	Intercambiadores de calor compactos . . . . .	3
2.2	Generadores de vórtice . . . . .	4
2.2.1	Generadores de vórtice longitudinales . . . . .	5
2.3	Ecuaciones gobernantes . . . . .	6
2.4	Flujo turbulento . . . . .	6
2.4.1	SST $k - \omega$ . . . . .	7
2.5	Estudios previos . . . . .	7
2.5.1	Estudio de validación . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	<b>10</b>
3.1	Validación . . . . .	10
3.2	Parámetros . . . . .	16
3.3	Independencia de malla . . . . .	18
3.4	Casos de estudio . . . . .	19
3.4.1	Intercambiador de calor . . . . .	19
3.4.2	Condiciones de borde . . . . .	20
3.4.3	Posicionamiento de generadores . . . . .	21
3.4.4	Análisis de resultados . . . . .	27
3.5	Método Numérico . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>29</b>
4.1	Caso Base . . . . .	29
4.2	Caso 1 . . . . .	31
4.3	Caso 2 . . . . .	35
4.4	Caso 3 . . . . .	39
4.5	Caso 4 . . . . .	42
4.6	Caso 5 . . . . .	45
4.7	Caso 6 . . . . .	49
4.8	Caso 7 . . . . .	53
4.9	Caso 8 . . . . .	56

4.10	Caso 9 . . . . .	60
4.11	Caso 10 . . . . .	64
4.12	Comparación de casos . . . . .	67
4.12.1	Flujo de calor . . . . .	67
4.12.2	Número de Nusselt . . . . .	68
4.12.3	Factor de fricción . . . . .	69
4.12.4	Análisis de desempeño . . . . .	71
<b>5</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>76</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>78</b>
<b>Anexo A</b>	<b>Ecuaciones del modelo SST <math>k - \omega</math></b>	<b>80</b>
A.1	Ecuaciones de transporte para el modelo SST $k - \omega$ . . . . .	80
A.1.1	Difusividades efectivas . . . . .	80
A.1.2	Producción de turbulencia . . . . .	81
A.1.3	Disipación turbulenta . . . . .	81
A.1.4	Termino de difusión cruzada . . . . .	81
A.1.5	Constantes del modelo . . . . .	82
<b>Anexo B</b>	<b>UDF validación</b>	<b>83</b>