

Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xiii
Resumen	xv
Abstract	xvii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	2
1.2. Objetivo	2
1.3. Metodología	3
1.4. Organización del Trabajo	4
2. Modelado matemático	5
2.1. Contexto histórico	5
2.2. Ecuaciones de gobierno	6
2.3. Ecuación de Energía	7
2.4. Conceptualización del problema de estudio	8
2.5. Ecuación de Orr-Sommerfeld Squire	9
2.5.1. Orr-Sommerfeld: Temporal	10
2.5.2. Orr-Sommerfeld: Espacial	10
2.6. Métodos Espectrales	11
2.6.1. Método de colocación de Chebyshev	12
2.7. Descripción flujos de interés	13
2.7.1. Flujo Poiseuille	14
2.7.2. Flujo Couette	14
2.7.3. Boundary Layer	15

2.7.4. Flujo Jet Bickley	17
2.8. Conclusiones	19
3. Desarrollo de la herramienta computacional	21
3.1. Bibliotecas de <i>Python</i> usadas	21
3.2. Estructura de la biblioteca <code>Orr_Sommerfeld</code>	21
3.2.1. Funciones Principales	22
3.2.2. Instalación	24
3.2.3. Ejemplos	25
3.3. Conclusiones	25
4. Validación de la herramienta computacional desarrollada	27
4.1. Flujo Poiseuille $U(y) = 1 - y^2$	27
4.2. Flujo Couette $U(y) = y$	30
4.3. Boundary Layer	33
4.4. Flujo Jet Bickley $U(\xi) = \text{sech}^2(\xi)$	35
4.5. Conclusiones	37
5. Simulación Numérica Directa (DNS) en flujo de placas planas	39
5.1. Modelos de turbulencia vs DNS	40
5.2. Xcompact-3D	41
5.3. API Xcompact3d-toolbox	42
5.4. Validación simulación DNS con teoría de estabilidad lineal	43
5.5. Inestabilidad secundaria	44
5.5.1. Validación con resultados de Schlatter	46
5.6. Influencia de las perturbaciones en el inicio y en el estado tardío de la transición	50
5.6.1. Análisis Re_τ	52
5.6.2. Análisis: H_{12}	53
5.6.3. Análisis: k	55
5.7. Conclusiones	57
6. Conclusiones	59
A. Mapeo problema de Orr-Sommerfeld	65
B. Normalización	67
C. Condición de Contorno para Problemas de Cuarto Orden	69
D. Práctica profesional supervisada (PPS)	71

Índice de contenidos	ix
E. Actividades de proyecto y diseño	73
Bibliografía	75
Agradecimientos	77