

# Contenidos

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Método de Level Set . . . . .	1
1.2. Aplicaciones nucleares . . . . .	1
1.3. Otras aplicaciones . . . . .	2
1.4. Volúmenes finitos . . . . .	2
1.5. Problemas multidimensionales . . . . .	3
1.6. Software . . . . .	3
<b>2. Método de Level Set</b>	<b>4</b>
2.1. Formulación general . . . . .	4
2.1.1. Ecuación de Level Set . . . . .	5
2.2. Condiciones iniciales . . . . .	5
2.3. Función distancia . . . . .	7
2.4. Reinicialización . . . . .	8
<b>I Problemas unidimensionales lineales</b>	<b>10</b>
<b>3. Métodos de Transporte</b>	<b>11</b>
3.1. Ecuaciones hiperbólicas . . . . .	11
3.2. Formulación para leyes de conservación . . . . .	12
3.2.1. Condición CFL . . . . .	14
3.3. Método Upwind de primer orden . . . . .	15
3.4. Métodos de Segundo orden . . . . .	16
3.4.1. Esquemas fijos de tres puntos . . . . .	17
3.5. Disipación y Dispersión . . . . .	18
<b>4. Métodos de alta resolución</b>	<b>21</b>
4.1. Métodos TVD . . . . .	21
4.1.1. Limitadores . . . . .	21
4.1.2. Variación total . . . . .	22
4.1.3. Limitadores de pendiente TVD . . . . .	23
4.2. Métodos ENO . . . . .	25
4.2.1. Esquema Eno de segundo orden . . . . .	25
4.2.2. Función interpolante no oscilatoria . . . . .	26
4.3. Algunos ejemplos . . . . .	27

4.3.1.	Función aproximante . . . . .	27
<b>5.</b>	<b>Errores y Convergencia</b>	<b>31</b>
5.1.	Errores de amplitud . . . . .	31
5.1.1.	Resultados numéricos . . . . .	31
5.2.	Error de Level Set o Nivel . . . . .	33
5.2.1.	Función Detección . . . . .	34
<b>II</b>	<b>Problemas no lineales</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>Ecuaciones no lineales</b>	<b>37</b>
6.1.	Esquema general . . . . .	37
6.1.1.	Aproximación constante de la velocidad . . . . .	38
6.1.2.	Aproximación lineal de la velocidad . . . . .	39
6.2.	Aproximación de los flujos . . . . .	39
6.3.	Redefinición de las pendientes . . . . .	40
6.3.1.	Pendientes Centered, Upwind y Downwind . . . . .	40
6.3.2.	Pendientes Eno . . . . .	40
6.4.	Condición CFL . . . . .	41
<b>7.</b>	<b>Resultados numéricos</b>	<b>42</b>
7.1.	Campo de velocidad lineal . . . . .	42
7.2.	Campo de velocidad hiperbólico . . . . .	42
7.3.	Campo de velocidad exponencial . . . . .	46
7.4.	Campo de velocidad trigonométrico . . . . .	47
7.5.	Conclusión . . . . .	50
<b>III</b>	<b>Problemas multidimensionales</b>	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>Métodos Multidimensionales</b>	<b>52</b>
8.1.	Dimensional Splitting . . . . .	52
8.1.1.	Esquema general de Dimensional Splitting . . . . .	53
8.2.	Métodos Fractional-Step . . . . .	53
8.3.	Strang Splitting . . . . .	54
<b>9.</b>	<b>Ejemplos multidimensionales</b>	<b>55</b>
9.1.	Campo de velocidad constante . . . . .	55
9.1.1.	Conservación de la masa . . . . .	55
9.1.2.	Error de Level Set . . . . .	58
9.2.	Disco de Zalesak . . . . .	59
9.2.1.	Error de Level Set . . . . .	62
9.3.	Campo de divergencia no nula . . . . .	64
9.3.1.	Error de Level Set . . . . .	64
9.4.	Conclusiones . . . . .	66

<b>10. Conclusiones</b>	<b>67</b>
<b>Apéndices</b>	<b>69</b>
<b>A. Convergencia del esquema no lineal</b>	<b>70</b>
<b>B. Error de Splitting</b>	<b>72</b>
<b>C. Análisis económico y financiero</b>	<b>74</b>
C.1. Distribución de Tareas . . . . .	74
C.2. Evaluación financiera . . . . .	74
<b>Bibliografía</b>	<b>76</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>79</b>