

Índice de contenidos

Índice de contenidos	v
1. Introducción	1
2. Válvulas de accionamiento pasivo en instalaciones nucleares	3
2.1. Sistemas de Seguridad Importantes en reactores Experimentales	3
2.1.1. Sistemas de Seguridad:	3
2.1.2. Sistemas relacionados con la Seguridad:	4
2.1.3. Sistema de Protección del Reactor:	4
2.2. Reactor RA-6	4
2.3. Sistema Clapeta	9
3. Resolución numérica de las ecuaciones de Navier Stokes con sólidos inmersos	13
3.1. Ventajas de usar Fluidodinámica Computacional	13
3.2. Interacción fluido-estructura: modelo matemático	14
3.3. Método ALE	14
3.3.1. Algoritmos Lagrangianos	14
3.3.2. Algoritmos Eulerianos	15
3.3.3. Descripción ALE	15
3.4. Enfoques para sólidos inmersos	15
3.5. Ecuaciones de movimiento	17
3.6. Aproximación del método de elementos finitos	19
3.7. Algoritmo híbrido Inmerso/adaptado al cuerpo	19
3.8. General Purpose Finite Element Program (GPFEP)	22
3.9. Programación computacional en paralelo	23
4. Validación del código	25
4.0.1. Discretización del dominio	26
4.0.2. Malla Simétrica	26
4.0.3. Aplicación del código	28

4.0.4.	Cilindro 2D	28
4.0.5.	Flujo 2D alrededor de un cilindro fijo en el espacio.	31
4.0.6.	Flujo estable: $Re = 30$	31
4.0.7.	Flujo inestable: $Re = 100, 185$	31
4.0.8.	Para $Re = 200, 300$	33
5.	Simulación numérica de la clapeta	35
5.0.1.	Modelado 2D	35
5.0.2.	Análisis del caso 3D	35
5.0.3.	Análisis del caso 2D	37
5.1.	Aplicación: Clapeta 2D	38
5.1.1.	Generación de una malla estructurada para el sólido inmerso (la clapeta)	38
5.1.2.	Elección del tipo de malla	39
5.2.	Flujo Estacionario	43
5.3.	Flujo Transitorio	48
5.3.1.	Transitorio: Pérdida del caudal del circuito de refrigeración primario.	48
5.3.2.	Circulación Forzada: Ascendente vs Descendente	48
5.4.	LOFA	49
5.4.1.	Eventos iniciantes contribuyentes:	49
5.4.2.	Parada de bomba del primario	49
5.5.	Modelado del transitorio.	50
5.5.1.	Cálculo de la velocidad del refrigerante.	50
6.	Conclusiones y trabajos futuros	59
6.1.	Conclusiones	59
6.2.	Propuestas Futuras	60
A.	Proyecto y Diseño	61
	Agradecimientos	65