

# Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Índice de tablas	xv
Resumen	xvii
Abstract	xix
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	1
1.2. Objetivos y Alcance . . . . .	4
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>5</b>
2.1. Activación del agua pesada en un reactor nuclear . . . . .	5
2.2. Planteamiento matemático del problema . . . . .	7
2.3. Planteamiento de la Ecuación General de Activación . . . . .	8
2.4. Solución analítica de la Ecuación General . . . . .	9
2.5. Solución con recirculación . . . . .	10
2.6. Otras consideraciones de la activación . . . . .	11
2.7. Metodología conservativa de cálculo de activación . . . . .	12
2.8. Métodos de Acople . . . . .	13
<b>3. Metodología del cálculo neutrónico</b>	<b>15</b>
3.1. Herramientas utilizadas . . . . .	15
3.2. Descripción general del reactor . . . . .	16
3.3. Modelado de los elementos combustibles . . . . .	16
3.4. Modelado del núcleo . . . . .	18
3.5. Modelo del tanque reflector . . . . .	20
3.5.1. Fuente Fría . . . . .	20

3.5.2.	Haces de neutrones . . . . .	22
3.5.3.	Facilidades de Irradiación . . . . .	22
3.5.4.	Facilidades de Irradiación neumáticas . . . . .	24
3.6.	Pileta del reactor . . . . .	24
3.7.	Resultados . . . . .	26
3.7.1.	Criticidad . . . . .	26
3.7.2.	Flujo térmico en el núcleo . . . . .	27
<b>4.</b>	<b>Metodología del cálculo CFD</b>	<b>31</b>
4.1.	Herramienta utilizada . . . . .	31
4.2.	Hipótesis simplificadoras . . . . .	31
4.3.	Propiedades del agua pesada . . . . .	32
4.4.	Modelo bidimensional . . . . .	32
4.4.1.	Geometría . . . . .	33
4.4.2.	Mallado . . . . .	34
4.4.3.	Resultados . . . . .	34
4.5.	Modelo tridimensional . . . . .	40
4.5.1.	Geometría . . . . .	40
4.5.2.	Mallado . . . . .	40
4.5.3.	Resolución . . . . .	41
<b>5.</b>	<b>Metodología del cálculo de activación</b>	<b>45</b>
5.1.	Esquema de Acople . . . . .	45
5.2.	Datos de entrada y de salida . . . . .	46
5.2.1.	Monte Carlo . . . . .	46
5.2.2.	CFD . . . . .	47
5.2.3.	Cálculo de activación: Activation Code . . . . .	47
5.3.	Herramienta utilizada . . . . .	48
5.4.	Compatibilización de datos: Interpolación . . . . .	48
5.5.	Resolución Numérica . . . . .	51
5.5.1.	Actividad a la salida . . . . .	51
5.5.2.	Actividad en cada línea de corriente . . . . .	52
5.6.	Aspectos a tener en cuenta . . . . .	54
<b>6.</b>	<b>Validación</b>	<b>55</b>
6.1.	Modelo unidimensional . . . . .	55
6.2.	Flujo neutrónico uniforme sin recirculación . . . . .	58
6.3.	Flujo neutrónico uniforme con recirculación . . . . .	60
6.4.	Ritmo de reacción lineal sin recirculación . . . . .	62
6.5.	Ritmo de reacción lineal con recirculación . . . . .	64

---

6.6. Ritmo de reacción cosenoidal sin recirculación . . . . .	64
6.7. Ritmo de reacción cosenoidal con recirculación . . . . .	66
<b>7. Resultados</b>	<b>69</b>
7.1. Cálculos con la metodología conservativa . . . . .	69
7.2. Cálculos con la nueva metodología desarrollada . . . . .	71
7.2.1. Ritmos de Reacción . . . . .	71
7.2.2. Líneas de corriente . . . . .	73
7.3. Actividad . . . . .	75
<b>8. Conclusiones</b>	<b>81</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>83</b>
<b>A. Resultados obtenidos para el flujo neutrónico térmico dentro del núcleo</b>	<b>87</b>
<b>B. Resultados de la validación</b>	<b>95</b>
<b>C. Resultados de la activación con la metodología conservativa</b>	<b>101</b>
<b>D. Resultados de la activación con la nueva metodología</b>	<b>107</b>
<b>E. PPS y Actividades del proyecto</b>	<b>109</b>
E.1. Práctica Profesional Supervisada (PPS) . . . . .	109
E.2. Actividades de proyecto y diseño . . . . .	109
<b>Agradecimientos</b>	<b>111</b>