

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. MOTIVACIÓN.	2
1.2. CONTRIBUCIONES DE LA TESIS.	3
1.3. ORGANIZACIÓN DE LA TESIS.	5
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE.	7
2.1. INTRODUCCIÓN.	8
2.2. SIMULACIÓN CON CÓDIGOS ACOPLADOS.	8
2.3. ANÁLISIS DE INESTABILIDADES EN REACTORES BWR.	10
2.3.1. ANÁLISIS DE SISTEMAS SINGULARES.	12
2.4. MODELOS DE CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE BORO.	14
2.4.1. ESQUEMA UPWIND DE PRIMER ORDEN.....	16
2.4.2. ESQUEMA GODUNOV DE SEGUNDO ORDEN.....	17
2.4.3. ESQUEMA GODUNOV MODIFICADO DE SEGUNDO ORDEN.	20
2.4.4. ESQUEMA ULTIMATE-QUICKEST DE TERCER ORDEN.....	21
2.4.5. MÉTODOS DE SEGUNDO ORDEN IMPLEMENTADOS EN TRACE.....	24
2.5. MODELOS DE CALOR DE DESINTEGRACIÓN.	26
2.5.1. ANTECEDENTES.....	27
2.5.2. PRINCIPALES PUNTOS EN COMÚN DE LOS 3 ESTÁNDARES.....	29
2.5.3. PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE LOS ESTÁNDARES ANS.	30
2.5.4. MODELO ORIGINAL DE DECAY HEAT EN TRAC-BF1.....	32
2.5.5. COMPARATIVA DE LOS MODELOS DE CALOR RESIDUAL EN DIFERENTES CÓDIGOS TERMOHIDRÁULICOS.....	36
2.5.6. MODELO ORIGINAL DE DECAY HEAT EN PARCSV2.7.....	38
2.6. ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE Y SENSIBILIDAD.	40
CAPÍTULO 3. GENERACIÓN DE SECCIONES EFICACES.	43
3.1. INTRODUCCIÓN.	44
3.2. DEPENDENCIAS DE LAS SECCIONES EFICACES.	45
3.3. GENERACIÓN DE SECCIONES EFICACES EN FORMATO POLINOMIAL.	47
3.4. GENERACIÓN DE SECCIONES EFICACES EN FORMATO TABLA.	48

3.4.1. METODOLOGÍA SIMTAB-1D.....	51
-----------------------------------	----

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN DE TRANSITORIOS BASE DE DISEÑO CON CÓDIGOS ACOPLADOS.....57

4.1. INTRODUCCIÓN.....	58
4.2. ANÁLISIS DEL TRANSITORIO REA EN UNA CENTRAL PWR WESTINGHOUSE CON RELAP5/PARCSv2.7.....	58
4.2.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	59
4.2.2. RESULTADOS.....	63
4.2.3. CONCLUSIONES.....	68
4.3. INFLUENCIA DEL MAPA DE ACOPLAMIENTO TERMOHIDRÁULICO-NEUTRÓNICO EN EL ANÁLISIS DEL TRANSITORIO REA 3D UTILIZANDO RELAP5/PARCS v2.7 EN UNA CENTRAL PWR-KWU.....	69
4.3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	70
4.3.2. RESULTADOS.....	74
4.3.3. CONCLUSIONES.....	84
4.4. ANÁLISIS DE UN TRANSITORIO DE INYECCIÓN DE BORO CON RELAP5/PARCSv2.7.....	84
4.4.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	85
4.4.2. RESULTADOS DEL TRANSITORIO DE INYECCIÓN DE BORO.....	91
4.4.3. CONCLUSIONES.....	93
4.5. ANÁLISIS DEL TRANSITORIO POR DISPARO DE TURBINA EN C.N. PEACH BOTTOM CON LOS CÓDIGOS ACOPLADOS TRAC-BF1/PARCSv2.7.....	94
4.5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRANSITORIO.....	94
4.5.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO TERMOHIDRÁULICO Y NEUTRÓNICO.....	96
4.5.3. METODOLOGÍA DE CÁLCULO CON EL CÓDIGO ACOPLADO TRAC-BF1/PARCS.....	101
4.5.4. RESULTADOS.....	103
4.5.5. CONCLUSIONES.....	115

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TRANSITORIOS DE ESTABILIDAD EN REACTORES BWR..... 117

5.1. INTRODUCCIÓN.....	118
5.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN C. N. PEACH BOTTOM UTILIZANDO UN MODELO NEUTRÓNICO-TERMOHIDRÁULICO DE NÚCLEO COMPLETO CON EL CÓDIGO ACOPLADO RELAP5/PARCS v2.7.....	118
5.2.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	120

5.2.2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	126
5.2.3. CONCLUSIONES.	136
5.3. FUNCIONES ORTOGONALES EXPERIMENTALES PARA LA CUALIFICACIÓN DE INESTABILIDADES EN REACTORES BWR. APLICACIÓN A LA C. N. PEACH BOTTOM.	137
5.3.1. RESULTADOS DEL TRANSITORIO.	138
5.3.2. ANÁLISIS DE LAS SEÑALES DE LPRM SIMULADAS.	139
5.3.3. CONCLUSIONES.	149
5.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN EL REACTOR BWR RINGHALS 1 CON LOS CÓDIGOS ACOPLADOS RELAP5/PARCSv2.7.....	149
5.4.1. PROCEDIMIENTO DE SIMULACIÓN.	150
5.4.2. RESULTADOS.....	156
5.4.3. CONCLUSIONES.	166
5.5. ESTUDIO PARAMÉTRICO DE DIFERENTES PERTURBACIONES APLICADAS AL REACTOR DE LA CENTRAL NUCLEAR DE RINGHALS 1 CON LOS CÓDIGOS ACOPLADOS RELAP5/PARCSv2.7.....	167
5.5.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	168
5.5.2. MÉTODO DE PERTURBACIÓN.....	169
5.5.3. RESULTADOS.....	171
5.5.4. CONCLUSIONES.	179
 CAPÍTULO 6. MODELO DE CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE BORO.....	 181
6.1. INTRODUCCIÓN.....	182
6.2. ESQUEMAS DE RESOLUCIÓN DEL TRANSPORTE DE BORO.	183
6.3. RESOLUCIÓN ANALÍTICA DE LA ECUACIÓN DE BURGERS.....	184
6.4. COMPARACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE TRANSPORTE DE BORO.	184
6.5. MEJORA DEL MODELO DE TRANSPORTE DE BORO EN TRAC-BF1.	188
6.6. ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE DE BORO EN TRACE.	190
6.7. CONCLUSIONES.....	193
 CAPÍTULO 7. MODELO DE CÁLCULO DEL CALOR DE DESINTEGRACIÓN.....	 195
7.1. INTRODUCCIÓN.....	196
7.2. MODELO ANALÍTICO DEL CALOR DE DESINTEGRACIÓN.....	196
7.3. ESTUDIO DEL IMPACTO EN EL CALOR RESIDUAL DE DIFERENTES CONDICIONES DE OPERACIÓN Y CÁLCULO.....	205

7.3.1. IMPACTO DE LOS MÉTODOS DE RESOLUCIÓN NUMÉRICA.	205
7.3.2. IMPACTO DE LAS HISTORIAS DE OPERACIÓN DEL REACTOR EN EL CALOR RESIDUAL.	206
7.4. RESULTADOS.....	208
7.4.1. INICIALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.	209
7.4.2. VERIFICACIÓN DEL CÁLCULO EN TRANSITORIO.	210
7.5. CONCLUSIONES.....	214
CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD E INCERTIDUMBRE...217	
8.1. INTRODUCCIÓN.....	218
8.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD E INCERTIDUMBRES DE UN ACCIDENTE DE CAÍDA DE BARRA EN UNA CENTRAL BWR.....	219
8.2.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	219
8.2.2. RESULTADOS.....	221
8.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD E INCERTIDUMBRES DE UN ACCIDENTE DE EYECCIÓN DE BARRA EN UNA CENTRAL PWR.	225
8.3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	225
8.3.2. RESULTADOS.....	226
8.4. CONCLUSIONES.....	230
CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES.....	233
9.1. CONCLUSIONES.....	234
9.2. TRABAJOS FUTUROS DERIVADOS DE ESTA TESIS.	239