
Sumario

23 **Relación de abreviaturas**

PRIMER BLOQUE PLANTEAMIENTOS

29 **1. Introducción**

29 1.1 Presentación

30 1.2 Estado de la cuestión

30 1.3 Contexto

32 1.4 Objetivos de esta tesis

32 1.4.1 *Objetivo 1*

32 1.4.2 *Objetivo 2*

32 1.4.3 *Objetivo 3*

32 1.5 Hipótesis

32 1.6 Enfoque metodológico

33 1.7 Estructura

37 **2. Perspectiva general y marco conceptual**

SEGUNDO BLOQUE FÍSICA E INGENIERÍA

45	3. Fundamentos científicos
50	3.1 Radiactividad
51	3.2 Fisión
53	3.3 Fusión
55	4. Clasificación de las armas nucleares
56	4.1 Fisión pura
56	4.1.1 Tipo cañón
57	4.1.2 Tipo implosión
57	4.2 Fisión mejorada
57	4.3 Fusión
59	5. Efectos de las armas nucleares
60	5.1 Radiación térmica
60	5.2 Onda expansiva
61	5.3 Pulso electromagnético
61	5.4 Radiactividad
62	5.5 Efectos transitorios inducidos por la radiación en equipos electrónicos
62	5.6 Interferencias electromagnéticas
63	5.7 Conclusiones

TERCER BLOQUE. GÉNESIS, ECLOSIÓN Y LIMITACIÓN DEL FACTOR NUCLEAR

67	6. La bomba. Perspectiva y desarrollo histórico
68	6.1. La carta de Albert Einstein
68	6.2. La II Guerra Mundial
69	6.2.1 El comité MAUD
69	6.2.2 El Proyecto Manhattan
70	6.2.3 La Misión ALSOS
72	6.2.4 La bomba
75	6.2.5 Antes de los misiles balísticos

76	6.3. Rusia obtiene la bomba
78	6.4. La Guerra Fría
79	6.4.1 <i>Clasificación del armamento nuclear</i>
82	6.4.2 <i>El arsenal de Estados Unidos</i>
86	6.4.3 <i>El arsenal de la Unión Soviética</i>
90	6.4.4 <i>La ampliación del club nuclear</i>
96	6.4.5 <i>Las alianzas</i>
98	6.4.6 <i>Doctrina Nuclear</i>
105	6.4.7 <i>El episodio de los misiles cubanos</i>
108	6.5. Caída de la Unión Soviética
109	6.6 Posguerra y hasta nuestros días
113	7. Ensayos nucleares
115	7.1 Estados Unidos
116	7.2 Unión Soviética
117	7.3 Reino Unido
118	7.4 Francia
119	7.5 China
119	7.6 Explosiones nucleares pacíficas
121	7.7 Conclusiones
123	8. Energía nuclear
124	8.1 Atoms for Peace
125	8.2 Salvaguardias del OIEA
126	8.3 El ciclo del uranio
129	8.4 El plutonio
130	8.5 Reactores nucleares
135	8.6 De megatones a megavatios
136	8.7 Las centrales nucleares soviéticas
136	8.8 Las organizaciones internacionales
136	8.8.1 <i>Asociación Nuclear Mundial</i>
137	8.8.3 <i>Asociación Mundial de Operadores Nucleares</i>
137	8.8.4 <i>Universidad Nuclear Mundial</i>
137	8.8.5 <i>Centro Internacional para la Ciencia y la Tecnología</i>

138	<i>8.8.6 Grupo de Suministradores Nucleares</i>
138	<i>8.8.7 Consejo Mundial de Trabajadores Nucleares</i>
138	<i>8.8.8 EURATOM</i>
139	8.9 Importancia de la energía nuclear
139	8.10 La energía nuclear como medio de propulsión
140	8.11 Conclusiones
143	9. Tratados sobre armamento nuclear
144	<i>9.1 Tratado Antártico</i>
144	<i>9.2 Tratado de Prohibición Parcial de Ensayos Nucleares (Test Ban Treaty)</i>
145	<i>9.3 Tratado sobre los principios que rigen las actividades de los Estados en la exploración y uso del espacio ultraterrestre, incluyendo la Luna y otros cuerpos celestes</i>
145	<i>9.4 Tratado para la Prohibición de Armas Nucleares en Latinoamérica y en el Caribe</i>
145	<i>9.5 Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares</i>
146	<i>9.6 Tratado para la Limitación de los Ensayos Subterráneos de Armas Nucleares</i>
147	<i>9.7 Tratado sobre las Explosiones Nucleares de Propósito Pacífico</i>
147	<i>9.8 Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares</i>
148	<i>9.9 Tratado Africano para la Formación de una Zona Libre de Armas Nucleares</i>
148	9.10 Acuerdos SALT (Strategic Arms Limitation Talks)
148	<i>9.10.1 SALT I</i>
149	<i>9.10.2 SALT II</i>
149	9.11 Tratado INF (Intermediate-range Nuclear Forces)
150	9.12 Tratados START (Strategic Arms Reduction Talks)
150	<i>9.12.1 START I</i>
150	<i>9.12.2 START II</i>
150	<i>9.12.3 START II</i>
151	9.13 SORT (Strategic Offensive Reductions Treaty)
151	<i>9.14 Tratado Nuevo START</i>
151	9.15 Régimen para el Control de la Tecnología de Misiles
152	<i>9.16 Código de La Haya</i>
152	<i>9.17 Arreglo de Wassenaar</i>
152	<i>9.18 Tratado para la Prohibición de Materiales Fisibles</i>
153	9.19 Conclusiones

CUARTO BLOQUE. LA DISTRIBUCIÓN DEL PODER NUCLEAR. LOGROS, ANHELOS Y FRACASOS

157	10. Estados cuasi nucleares
158	10.1 Argentina
159	10.2 Brasil
160	10.3 Iraq
162	10.4 Irán
162	<i>10.4.1 Introducción</i>
163	<i>10.4.2 Programa nuclear</i>
168	<i>10.4.3 Instalaciones nucleares en la actualidad</i>
169	<i>10.4.4 Misiles balísticos</i>
170	<i>10.4.5 Conclusiones</i>
171	10.5 Libia
172	10.6 Siria
174	10.7 Sudáfrica
177	11. Los Estados nucleares en la actualidad
177	11.1 Estados Unidos
180	11.2 Rusia
181	11.3 Reino Unido
183	11.4 Francia
184	11.5 China
184	11.6 Conclusiones
187	12. Los otros Estados nucleares
187	12.1 La India
189	12.2 Pakistán
190	<i>12.2.1 La Red Khan</i>
191	12.3 Corea del Norte
191	<i>12.3.1 Introducción</i>
192	<i>12.3.2 Armas nucleares</i>
194	<i>12.3.3 Misiles balísticos</i>
194	<i>12.3.4 Conclusiones</i>
197	13. Israel

197	13.1 Orígenes
199	13.2 Átomos para la Paz
199	13.3 Dimona
202	13.4 Fin de las visitas
203	13.5 Yom Kippur
204	13.6 El asunto Vanunu
205	13.7 Hasta hoy
206	13.8 Vectores de lanzamiento
206	<i>13.8.1 Misiles balísticos</i>
206	<i>13.8.2 Aviación</i>
207	<i>13.8.3 Submarinos</i>
207	13.9 Conclusiones
209	14. España
209	14.1 Introducción
210	14.2 Los acuerdos con Estados Unidos
211	14.3 Palomares
213	14.4 La energía nuclear en España
215	14.5 España y la OTAN
217	14.6 La defensa nuclear de España
219	14.7 Política sobre armas nucleares
222	14.8 Conclusiones

QUINTO BLOQUE. EL IMPACTO DEL FACTOR NUCLEAR

225	15. Terrorismo nuclear
225	15.1 Introducción
227	15.2 Tipología
228	<i>15.2.1 Empleo de un arma nuclear convencional</i>
228	<i>15.2.2 Empleo de un artefacto nuclear improvisado</i>
230	<i>15.2.3 Ataque a instalaciones nucleares y radiactivas</i>
237	<i>15.2.4 Dispersión o exposición de material radiactivo</i>
240	<i>15.2.5 Terrorismo de Estado</i>

241	<i>15.2.6 Ciberterrorismo</i>
241	<i>15.2.7 Terrorismo de instigación</i>
242	15.3 Cumbre de Seguridad Nuclear
243	15.4 Conclusiones
245	16. Medioambiente
245	16.1 Introducción
246	16.2 Radiactividad natural
246	16.3 Lluvia radiactiva de explosiones nucleares
248	<i>16.3.1 Lluvia local o temprana</i>
248	<i>16.3.2 Lluvia mundial o retardada troposférica</i>
249	<i>16.3.3 Lluvia mundial o retardada estratosférica</i>
249	16.4 Accidentes en instalaciones nucleares
249	<i>16.4.1 Accidente en la planta de Mayak</i>
250	16.4.2 Three Mile Island
250	<i>16.4.3 Chernóbil</i>
251	<i>16.4.4 Fukushima</i>
252	16.5 Basura espacial
252	15.6 Invierno nuclear
253	16.7 La minería del uranio
254	16.8 Los residuos nucleares
255	16.9 Iniciativas contra la contaminación
257	16.10 La industria nuclear
257	<i>16.10.1 La posición de la industria</i>
258	<i>16.10.2 La posición de los movimientos ecologistas</i>
259	<i>16.10.3 La posición de los Gobiernos</i>
261	<i>16.10.4 Lo que dicta la razón</i>
262	16.11 Conclusiones
263	17. El ser humano y la radiactividad
264	17.1 Elementos radiactivos y salud
265	17.2 Efectos
267	<i>17.2.1 Efectos estocásticos</i>
267	<i>17.2.2 Efectos no estocásticos</i>
268	17.3 Datos de Hiroshima y Nagasaki

269	17.4 El uranio empobrecido
273	18. La oposición a las armas nucleares
274	18.1 Campaña para el desarme nuclear
275	18.2 Servicio de recursos e información nuclear
275	18.3 Servicio de Información Mundial de Energía
276	18.4 Asociación Internacional de Médicos para la Prevención de la Guerra Nuclear
276	18.5 Asociación para el Control de las Armas
276	18.6 Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales
277	18.7 ONU
279	18.8 Cruz Roja
280	18.9 Conclusiones
283	19. La posición científica en la cuestión nuclear
284	19.1 Unión de Científicos Preocupados
285	19.1.1 Armas nucleares
285	19.1.2 <i>Energía nuclear</i>
285	19.2 Federación de Científicos Americanos
286	19.2.1 <i>Armas nucleares</i>
286	19.2.2 <i>Terrorismo nuclear y radiológico</i>
286	19.2.3 <i>Proliferación</i>
287	19.2.4 <i>Secretos gubernamentales</i>
287	19.2.5 <i>Otros aspectos</i>
287	19.3 Boletín de los Científicos Atómicos
288	19.4 Científicos por la Responsabilidad Global
289	19.4.1 <i>Seguridad y desarme</i>
289	19.4.2 <i>Cambio climático y energía</i>
290	19.4.3 <i>Control de la ciencia y la tecnología</i>
290	19.5 Conclusiones
293	20. Cultura nuclear
294	20.1 Estados Unidos y el Reino Unido
295	20.1.1 <i>Literatura</i>
297	20.1.2 <i>Cine y televisión</i>
298	20.1.3 <i>Cómic</i>
299	20.1.4 <i>Música</i>

300	<i>20.1.5 Pintura</i>
300	<i>20.1.6 Otras manifestaciones</i>
301	20.2 Unión Soviética
302	<i>20.2.1 Literatura</i>
302	<i>20.2.2 Cine</i>
303	<i>20.2.3 Propaganda</i>
303	20.3 Japón
304	<i>20.3.1 Literatura</i>
304	<i>20.3.2 Cine</i>
305	<i>20.3.3 Otras manifestaciones</i>
305	20.4 Y una curiosidad
306	20.5 Conclusiones
307	21. La situación actual
307	21.1 Estados Unidos
308	21.2 Rusia
309	21.3 China
309	21.4 Irán
310	21.5 Israel
310	21.6 Corea del Norte
310	21.7 Comunidad internacional
311	21.8 OTAN
312	21.9 Daésh

CONCLUSIONES

APÉNDICES ANEXO LEGISLACIÓN BIBLIOGRAFÍA

323	Apéndice 1
323	Presidentes de Estados Unidos 1945-2016
325	Apéndice 2
325	Líderes de la Unión Soviética (1945-1991) Y Rusia (1991-2016)
327	Anexo Legislación

327	España
328	Unión Europea
328	Reino Unido
328	Francia
329	Bibliografía
329	Memorias y documentos
337	Bibliografía general
346	Discografía
346	Páginas Web