

LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD DE ORIGEN NUCLEAR EN ESPAÑA

Cayetano Espejo Marín

Departamento de Geografía
Universidad de Murcia

RESUMEN

La producción de energía nuclear en España se inicia a finales de los años sesenta, aunque hasta mediados de los ochenta no contribuye de un modo destacado a la generación total nacional de electricidad. España cuenta en el año 2000 con nueve reactores nucleares que suman una potencia instalada de 7.800 megavatios y una producción 62.206 millones de kilovatios/hora, el 2,4 % del total mundial.

Palabras clave: Energía nuclear, central nuclear, electricidad, uranio, medio ambiente, política energética.

ABSTRACT

Production of nuclear energy in Spain starts in the late 1970s, however it is not until the late 1980s that it contributes prominently to the overall national output of electricity. In 2000 Spain houses nine nuclear reactors with a total power of 7.800 megawatts, yielding 62.206 million kilowatts/hour, 2,4 % of the world production.

Key words: Nuclear energy, nuclear station, electricity, uranium, environment, energy policy.

Fecha de recepción: febrero de 2002.

Fecha de admisión: septiembre de 2002.

1. INTRODUCCIÓN

En 1955 se celebra en Ginebra la «Primera Conferencia Internacional de la Energía Atómica con Fines Pacíficos». En ella se exponen las buenas expectativas de la producción de electricidad con energía nuclear debido al elevado poder energético del uranio en comparación con otras materias primas utilizadas tradicionalmente. En 1958 un informe del Secretario General de las Naciones Unidas pone de manifiesto el reducido coste de la generación de energía eléctrica mediante reactores nucleares. Igualmente señala que estas ventajas irían aumentando a medida que se pusieran en operación reactores con mayor potencia.

En 1960 se contabilizan ya 12 centrales nucleares funcionando a pleno rendimiento: tres en la URSS, tres en EE.UU., dos en el Reino Unido, dos en Francia, una en Alemania y otra en Bélgica.

Cuatro décadas más tarde, el Organismo Internacional de la Energía Atómica, a finales del año 2000, contabiliza un total de 487 reactores nucleares en funcionamiento en 31 países. Su producción asciende a 2.447,53 gigavatios/hora (GWh), el 16 % de toda la electricidad obtenida en el planeta. En el citado año se ponen en marcha seis nuevos reactores; en Brasil, República Checa, Pakistán y tres en la India, que suman una capacidad de 3.056 megavatios (MW). Éstos elevan el total mundial de potencia nuclear instalada a 351.000 MW en el año 2000. En la actualidad 31 reactores están en construcción y los planes más importantes de expansión de centrales nucleares se llevan a cabo en Japón, India, Corea del Sur y China. En el año 2000 en cuatro países la electricidad de origen nuclear supone más de la mitad de la producción total: Francia (76,4 %), Lituania (73,7 %), Bélgica (56,4 %) y República Eslovaca (53,4 %).

Las necesidades de energía eléctrica son cada vez mayores, lo que ha llevado a que los países continúen con sus políticas de desarrollo de la energía nuclear. Durante la década de los noventa se ha producido en el conjunto de naciones del mundo que utilizan este tipo de energía un incremento del 29,4 %. La evolución del consumo durante los años 1990 a 2000 queda reflejada en el cuadro 1.

En España comienza en 1968 la producción de electricidad en centrales nucleares con la inauguración de la de «José Cabrera». Transcurridas más de tres décadas el balance ha sido muy positivo, a pesar de la paralización en 1984 de 5 grupos en construcción. La aportación nuclear al total de generación de energía eléctrica alcanza en el año 2000 el 27,8 % del total, porcentaje que llega hasta el 38 % en el año 1989. Tan significativa aportación ha permitido hacer frente a años de fuerte sequía, con las consiguientes repercusiones en la producción hidroeléctrica. La energía nucleoelectrica ha contribuido de forma destacada a la diversificación de los balances energéticos, y por tanto a la seguridad de suministro.

Además, al no generar emisiones de dióxido de azufre, nitrógeno y carbono, ha reducido la contaminación atmosférica de origen energético a niveles muy inferiores a los que se habrían alcanzado en caso de no haberse implantado.

Por otra parte, el desarrollo del programa nuclear ha configurado una importante industria de fabricación de bienes de equipo y componentes, servicios a plantas de operación, e ingeniería.

Con este artículo pretendemos una aproximación al estudio de la energía nucleoelectrica en España. Analizamos su implantación y desarrollo, la evolución histórica de la producción

Cuadro 1
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA NUCLEAR. 1990-2000.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	% consumo mundial 2000	Evolución % 1990-2000
Millones de toneladas de petróleo equivalentes													
Estados Unidos	156,70	166,40	168,10	165,80	173,90	182,90	183,20	170,70	183,00	197,70	204,70	30,62	30,63
Canadá	18,80	21,90	20,80	24,20	27,80	25,50	23,90	21,30	18,50	19,00	18,70	2,80	-0,53
México	0,80	1,10	1,00	1,30	1,10	2,20	2,00	2,70	2,40	2,60	1,80	0,27	125,00
Argentina	1,90	2,00	1,80	2,00	2,10	1,80	1,90	2,10	1,90	1,80	1,60	0,24	-15,79
Brasil	0,60	0,40	0,50	0,10	0,00	0,70	0,60	0,80	0,80	1,00	1,40	0,21	133,33
Total América	178,80	191,80	192,20	193,40	204,90	213,10	211,60	197,60	206,60	222,10	228,20	34,14	27,63
Alemania	39,30	38,10	41,00	39,60	39,00	39,80	41,70	43,90	41,70	43,80	43,80	6,55	11,45
Bélgica y Luxemburgo	11,00	11,10	11,20	10,80	10,50	10,70	11,20	12,20	11,90	12,60	12,70	1,90	15,45
Bulgaria	3,80	3,40	3,00	3,60	4,00	4,50	4,70	4,60	4,20	3,90	4,90	0,73	28,95
España	14,00	14,30	14,40	14,50	14,30	14,30	14,30	14,30	15,20	15,20	16,00	2,39	14,29
Finlandia	4,90	5,00	4,90	5,10	5,00	4,90	5,10	5,40	5,70	6,00	6,20	0,93	26,53
Francia	81,00	85,50	87,30	95,00	92,90	97,30	102,30	102,00	99,60	101,50	107,30	16,05	32,47
Holanda	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	0,60	1,00	0,90	1,00	0,15	11,11
Hungría	3,50	3,50	3,60	3,60	3,60	3,60	3,70	3,60	3,60	3,60	3,70	0,55	5,71
República Checa	3,20	3,10	3,20	3,30	3,30	3,20	3,30	3,20	3,40	3,40	3,50	0,52	9,37
Reino Unido	17,00	18,20	19,80	23,10	22,80	23,00	24,40	25,30	25,80	24,80	24,00	3,59	41,18
Eslovacquia	3,10	3,00	2,90	3,10	3,10	3,00	2,90	2,80	2,90	3,40	4,30	0,64	38,71
Suecia	17,60	19,80	16,40	15,80	18,90	18,10	18,90	18,00	18,20	18,10	14,80	2,21	-15,91
Suiza	6,10	5,90	6,10	6,00	6,30	6,40	6,50	6,60	6,70	6,40	6,80	1,02	11,48
Otros países europeos	1,20	1,30	1,00	1,00	1,20	1,20	1,60	2,70	2,70	2,50	2,60	0,39	116,67
Total Europa	206,60	213,10	215,80	225,50	225,90	231,00	242,10	245,20	242,60	246,10	251,60	37,64	21,78
Total Unión Europea	185,70	192,90	196,00	204,90	204,40	209,10	219,40	221,70	219,10	222,90	225,80	33,78	21,59
Federación Rusa	30,50	31,00	30,90	30,80	25,20	25,60	28,10	27,90	26,90	31,20	33,70	5,04	10,49
Ucrania	19,70	19,40	19,00	19,40	17,80	18,20	20,50	20,50	19,40	18,50	19,90	2,98	1,02
Otros Antigua U.R.S.S.	4,40	4,40	3,80	3,20	2,00	3,10	4,20	3,50	3,90	3,10	2,70	0,40	-38,64
Total Antigua U.R.S.S.	54,60	54,80	53,70	53,40	45,00	46,90	52,80	51,90	50,20	52,80	56,30	8,42	3,11
Sudáfrica	2,30	2,50	2,50	2,00	2,60	3,10	3,20	3,40	3,70	3,90	3,50	0,52	52,17
Total África	2,30	2,50	2,50	2,00	2,60	3,10	3,20	3,40	3,70	3,90	3,50	0,52	52,17
China	0,00	0,00	0,00	0,10	0,40	3,60	3,30	3,70	3,90	4,10	4,30	0,64	
Corea del Sur	13,60	14,50	14,60	15,00	15,10	17,30	19,10	19,90	23,10	26,60	28,10	4,20	106,62
India	1,70	1,40	1,70	1,60	1,30	2,00	2,20	2,60	2,90	3,30	4,10	0,61	141,18
Japón	50,50	54,00	56,20	64,10	66,90	74,30	76,80	83,00	84,40	82,00	82,50	12,34	63,37
Taiwán	8,50	9,10	8,70	8,90	9,00	9,10	9,70	9,40	9,40	9,90	9,90	1,48	16,47
Total Asia	74,30	79,00	81,20	89,70	92,70	106,30	111,10	118,60	123,70	125,90	128,90	19,28	73,49
TOTAL-MUNDIAL	516,60	541,20	545,40	564,00	571,10	600,40	620,80	616,70	626,80	650,80	668,50	100,00	29,40

Fuente: BP Amoco. Statistical Review of World Energy. 2001.

de este tipo de energía, el abastecimiento de combustible nuclear y la política energética en materia nuclear.

2. IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA

A comienzos del año 1947 se crea una Comisión en el seno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas con el fin de dictaminar sobre temas de «Física Técnica de mayor interés para el país». A mediados de este año, el Agregado Naval de la Embajada de los Estados Unidos en España donó al Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada una amplia colección de revistas americanas especializadas en temas de fisión nuclear y sus aplicaciones tanto civiles como militares. Tras la clasificación de este material bibliográfico, y este primer contacto con el mundo exterior, surge la posibilidad de iniciar una colaboración internacional. Con este fin se crea la Junta de Investigaciones Atómicas, en forma de Comisión de Estudio (Iranzo, 1987).

La labor de la citada Comisión durante el trienio 1948-1950 se orienta en un doble sentido. Por un lado, la formación en el extranjero de los primeros especialistas españoles en temas nucleares. Por otro, se inician las prospecciones en nuestro país con el fin de encontrar uranio que sirviera de materia prima para el desarrollo de las primeras investigaciones. Como resultado de los trabajos realizados por la Comisión de Estudios se crea por Decreto-Ley de 22 de Octubre de 1951 la Junta de Energía Nuclear, con el objetivo de «aportar nuevos conocimientos en el proceso de producción de energía» (Junta de Energía Nuclear, 1976).

En 1963 se producen dos hechos importantes: la promulgación de la Ley sobre la Energía Nuclear y la concesión de la autorización previa a la que será la primera central española, la de Almonacid de Zorita, en la provincia de Guadalajara, luego llamada «José Cabrera», en atención al presidente del Consejo de Administración de la compañía Unión Eléctrica Madrileña. En julio de 1965 se puso la primera piedra y el 14 de julio de 1968 la central se sincronizó y suministró energía por primera vez a la red. Tres años más tarde de la inauguración de la central José Cabrera, en 1971 fue conectada a la red la de «Santa María de Garoña», localizada en la provincia de Burgos, con una potencia de 460 MW. En el año 1972 entró en funcionamiento la central nuclear hispano-francesa de «Vandellós I», situada en la provincia de Tarragona junto al Mar Mediterráneo y con una potencia de 500 MW. En octubre de 1989 un incendio destruyó parte de las instalaciones de esta central. Al año siguiente, una vez evaluada la viabilidad técnica y económica de proceder a su reparación, se decidió su retirada definitiva de servicio.

Estas tres centrales, denominadas de primera generación, representan una potencia conjunta de 1.220 MW. Dados los buenos resultados obtenidos en las mismas y como consecuencia de la necesidad creciente de energía, se decide la construcción de siete nuevos grupos (en cuatro centrales) de mucha mayor capacidad de generación, que significarán una potencia nuclear adicional de 6.500 MW.

A comienzos del año 1981 comienza a producir electricidad el primer grupo de la central nuclear de «Almaraz», con una potencia de 930 MW, emplazada en la provincia de Cáceres. En 1983 lo hace el primer reactor de la central de «Ascó», con 930 MW de potencia, situada en la provincia de Tarragona, a orillas del Ebro. Igualmente, en ese mismo año se pone en ser-

vicio el segundo grupo de la central de «Almaraz», que posee también 930 MW de potencia. En 1984 se inaugura la central nuclear de «Cofrentes», con una potencia de 975 MW y situada en la localidad que le da nombre, a orillas del río Júcar, en la provincia de Valencia. En 1985 se conecta a la red el segundo reactor de la central de «Ascó», de 930 MW de potencia. En diciembre de 1987 entra en período de pruebas la central de «Vandellós II», que alcanza su plena potencia durante 1988, con un total de 1.004 MW. Por último, en 1989 se pone en servicio la central de «Trillo I», con 1.066 MW y localizada en la provincia de Guadalajara, junto al río Tajo.

Como se puede ver las centrales nucleares españolas, tanto las de primera como las de segunda generación, se localizan en la mitad septentrional de España (Figura 1). Es el área con menor incidencia sísmica de la Península, y donde la presencia de los grandes ríos Tajo y Ebro hacen posible sus necesidades de abastecimiento de agua para la refrigeración. Además, se encuentran en provincias con baja densidad poblacional, pero limítrofes a las que cuentan con grandes centros consumidores de electricidad: las áreas urbanas e industriales de Madrid y Barcelona, así como la fachada levantina española. El gran desarrollo urbano y económico de estos espacios genera importantes demandas de electricidad.

3. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ELECTRONUCLEAR

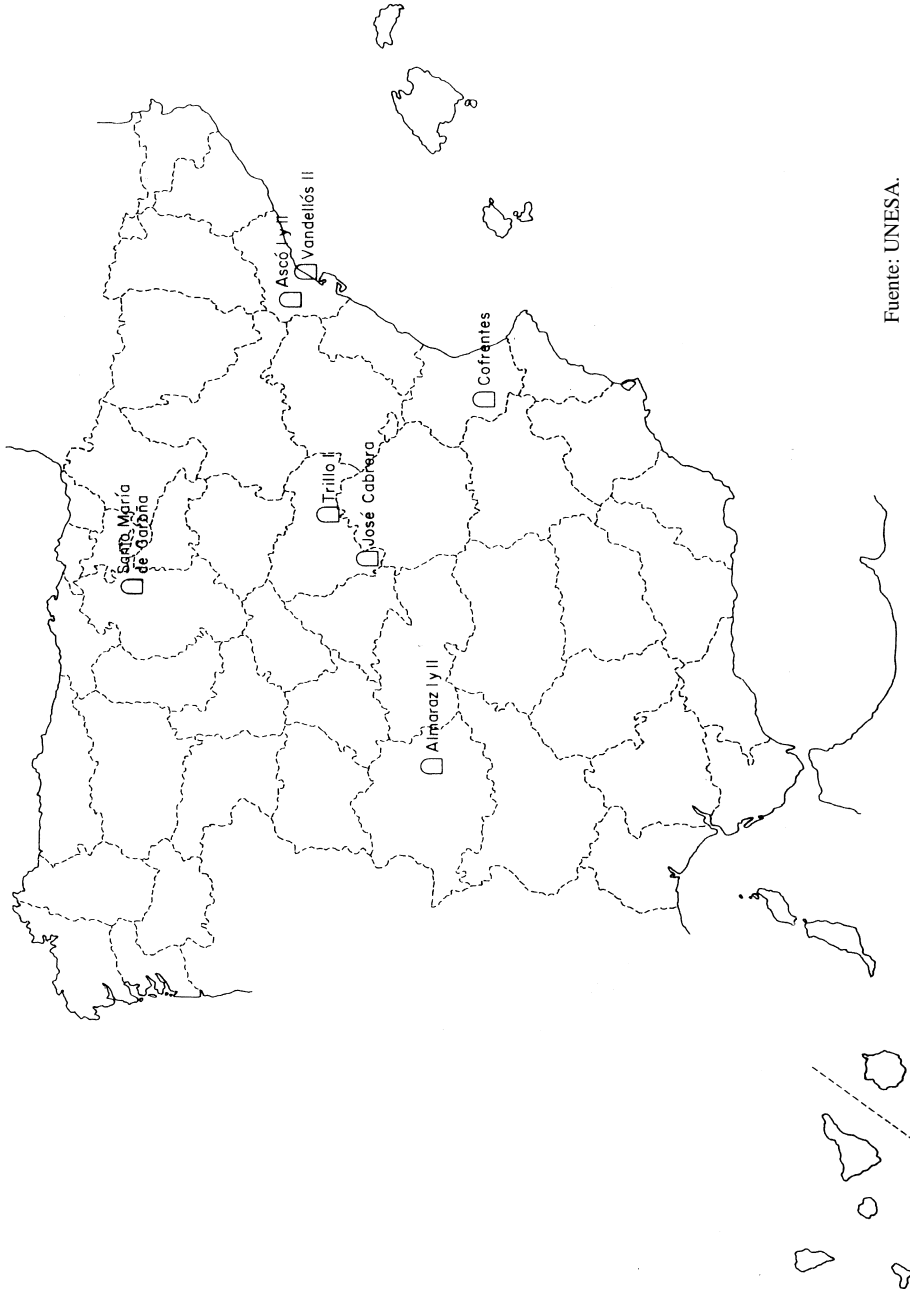
El desarrollo de la producción de energía nuclear en España desde 1968 ha sido vertiginoso. De los 57 millones de kilovatios/hora que se generan con la entrada en servicio de la central de «José Cabrera» se ha pasado a los 62.206 millones en el año 2000, es decir en tres décadas se ha multiplicado por 1.050 la generación de este tipo de electricidad.

El crecimiento de la producción de energía nuclear es constante en los últimos treinta años (Figura 2). Se dan dos etapas claramente diferenciadas. Una desde la inauguración de las primeras centrales de «José Cabrera» en 1968 y «Santa María de Garoña» en 1971 y que llega hasta el año 1983. La segunda comprende desde 1984 hasta la actualidad, y es consecuencia de la puesta en funcionamiento de las centrales de segunda generación así como del aumento de la potencia instalada en todos los reactores.

Las centrales nucleares españolas registran un factor de carga muy elevado, del 87,1 %, uno de los más altos del mundo. Esto significa que están trabajando casi a pleno rendimiento, puesto que es un indicador que relaciona la energía media bruta producida y la que hubiera generado funcionando a la totalidad de su potencia nominal (Molina Ibáñez, 2001).

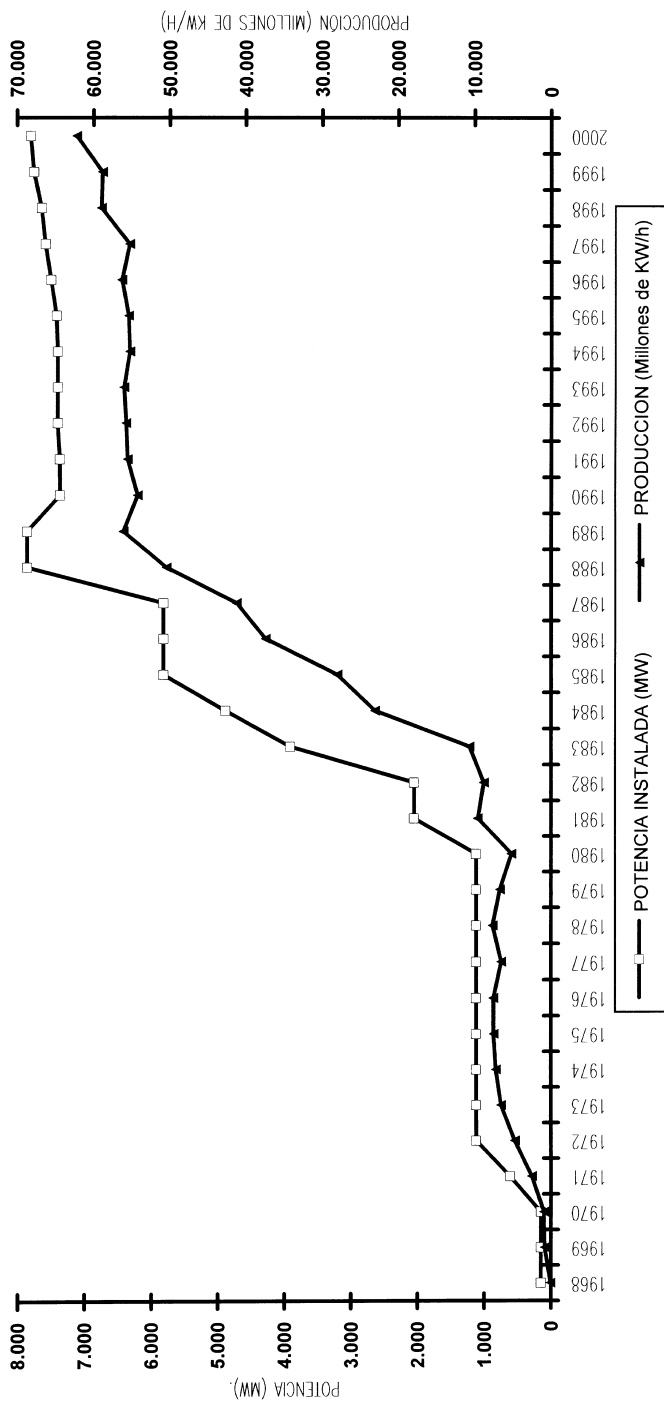
La aportación de este tipo de energía a la producción eléctrica total de España es muy destacada a partir del año 1984 (Figura 3). Desde mediados de los años ochenta la contribución de la energía nucleoelectrónica a la producción nacional ha sido siempre superior al 25 %.

Las centrales nucleares españolas son propiedad de las cuatro grandes compañías eléctricas que operan en el país. Las de primera generación cuentan con una potencia muy inferior a las que entran en funcionamiento a inicios de los años ochenta (Cuadro 2). En casi todos los casos y siempre que ha sido posible se ha incrementado la potencia instalada en el momento de su puesta en funcionamiento. De ahí que no coincida la cifra de potencia de las centrales de la fecha de puesta en marcha con la reflejada en el cuadro 2 y que es la actualizada al año 2000.



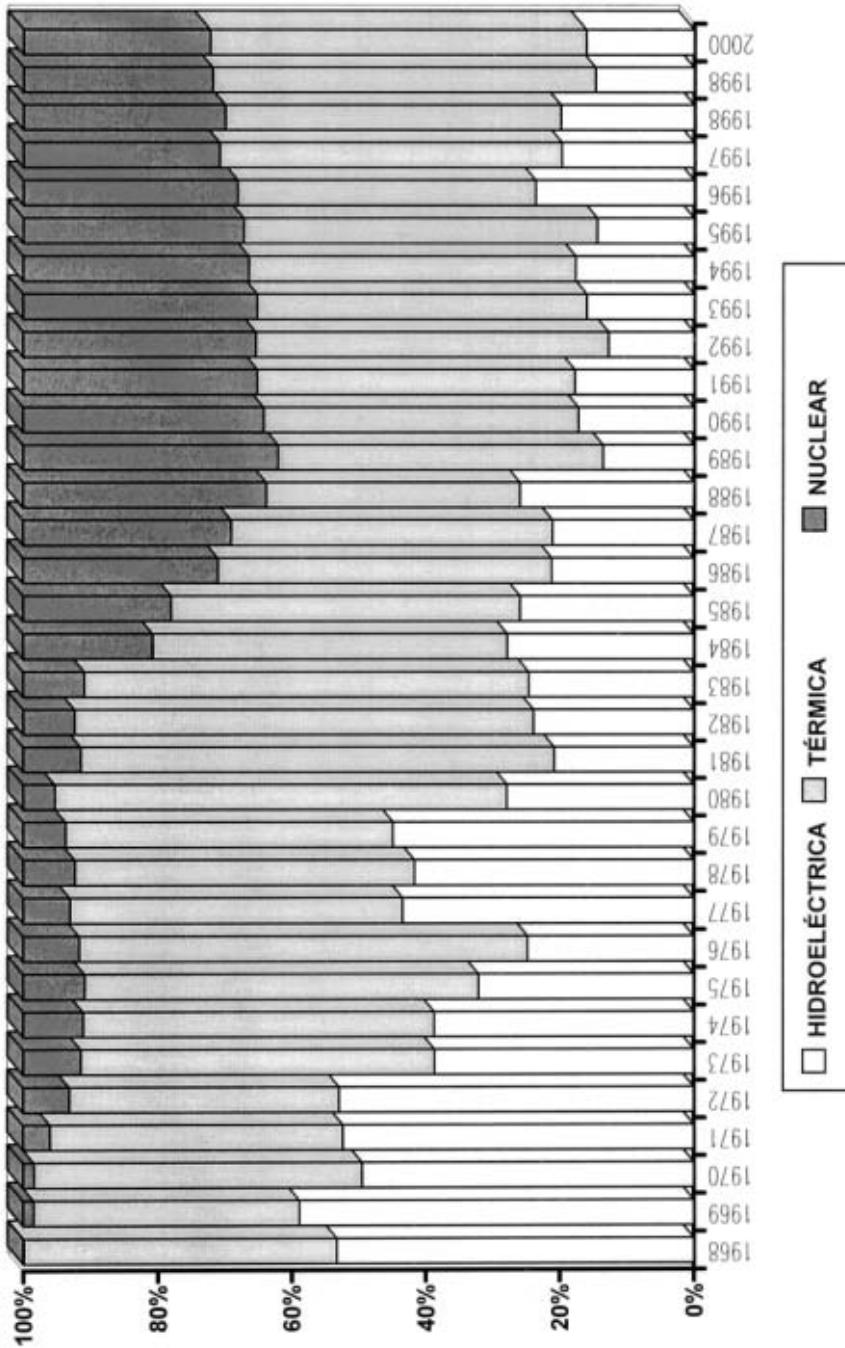
Fuente: UNESA.

Figura 1. Localización de las centrales nucleares.



Fuente: UNESA. Memoria Estadística Eléctrica. 2000.

Figura 2. Evolución de la potencia instalada y de la producción de energía nuclear en España. 1968-2000.



Fuente: UNESA. Memoria Estadística Eléctrica. 2000.

Figura 3. Aportación de la energía nuclear a la producción total de electricidad en España. 1968-2000.

Cuadro 2
ANTIGÜEDAD, POTENCIA INSTALADA Y PRODUCCIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA. 2000.

NOMBRE	PUESTA EN SERVICIO	POTENCIA (MW)	PRODUCCIÓN (MILLONES DE KW/h)	PROPIETARIO
JOSE CABRERA	1968	160	1.169	UNION FENOSA 100 %.
SANTA MARIA DE GAROÑA	1971	466	4.031	ENDESA 50 %, IBERDROLA 50 %.
ALMARAZ I	1981	974	7.765	ENDESA 36 %, IBERDROLA 53 %, UNION FENOSA 11 %.
ALMARAZ II	1983	983	7.683	ENDESA 36 %, IBERDROLA 53 %, UNION FENOSA 11 %.
ASCÓ I	1983	1.028	8.010	ENDESA 100 %.
ASCÓ II	1985	1.015	8.796	ENDESA 85 %, IBERDROLA 15 %.
COFRENTES	1984	1.025	7.715	IBERDROLA 100 %.
VANDELLÓS II	1987	1.082	8.304	ENDESA 72 %, IBERDROLA 28 %.
TRILLO	1988	1.066	8.733	UNION FENOSA 34.5 %, IBERDROLA 48 %, HIDROELECTRICA DEL CANTABRICO 15.5 %, NUCLENOR 2 %.
TOTAL		7.799	62.206	

Fuente: UNESA. Las centrales nucleares españolas en 2000.

4. ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

España deja de producir uranio el 31 de diciembre de 2000, al cesar su actividad la única explotación minera que se mantenía abierta, la de Saelices el Chico, en la provincia de Salamanca. Dos han sido las razones que explican este cierre: la escasez de la reserva minera por un lado, y en segundo lugar la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI) decide que si el producto se adquiere en el extranjero, la Empresa Nacional de Uranio S.A. (ENUSA), dejaría de perder en torno a los 1.500 millones de pesetas (9 millones de euros) anuales. No obstante, ENUSA, que ha buscado la diversificación de su oferta, seguirá fabricando elementos combustibles nucleares.

La situación de escasa rentabilidad de mineral extraído al convertirlo en concentrado de uranio, junto con la nueva configuración del mercado internacional de este mineral, ha llevado a la SEPI, propietaria del 60 por 100 del capital de ENUSA, el resto pertenece al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), a decidir la clausura de las instalaciones. Según ENUSA el coste medio del producto arrancado en el yacimiento de Saelices era de 11.000 ptas (66,1 euros) el kilogramo, mientras que en el mercado internacional ese mismo producto se está adquiriendo a unas 3.000 ptas (18 euros). Un factor que ha repercutido claramente en la caída de los precios ha sido la limitación del valor estratégico militar del uranio a raíz del desarme nuclear, lo que ha desviado importantes volúmenes de producción hacia el uso pacífico.

A pesar del cierre de la explotación de Saelices, ENUSA mantiene aprovisionamientos garantizados económicamente rentables de concentrados de uranio que permiten cumplir los compromisos actuales adquiridos con las empresas eléctricas españolas, a través de suministros procedentes de proveedores extranjeros. La demanda nacional de concentrados de uranio para atender el parque nuclear español se cifra en torno a las 1.500 toneladas al año. De éstas, en la mina clausurada se venía consiguiendo un 30 %, mientras que el resto procedía del exterior. Una de esas fuentes de abastecimiento radica en la productora de concentrados de uranio «Compagnie Minière d'Akouta», en la República de Níger, de la que ENUSA es propietaria del 10 % del capital y en la que también participan empresas de Francia y Japón, además de Níger.

A pesar del cese en la extracción de uranio en subsuelo español, ENUSA mantiene su presencia en ese campo a través de los servicios de producción de los elementos combustibles nucleares que se cargan en los reactores de las centrales, y que se elaboran en la fábrica de Juzbado (Salamanca).

5. LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN MATERIA NUCLEAR

En julio de 1972 se aprueba en España el Plan Eléctrico Nacional con la finalidad de ordenar el crecimiento del sector eléctrico. En él se establece la puesta en servicio entre 1980 y 1983 de siete nuevos reactores nucleares, lo que debía representar una potencia conjunta instalada a finales de 1983 de 15.000 MW.

La crisis energética del año 1973 tiene una gran repercusión sobre la economía española y lleva a la elaboración del primer plan integrado de todo el sector energético. El Plan Energético Nacional de 1975 se plantea como objetivo fundamental una drástica reducción de la

dependencia del petróleo, a costa sobre todo de un ambicioso desarrollo de la energía nuclear, que debía satisfacer el 22,8 % de la energía primaria de este año y el 56 % de la producción de energía eléctrica. Este Plan Energético, con una duración prevista de 1975 a 1985, trataba de dar un fuerte impulso a todas las fases del ciclo del combustible nuclear, encomendando su realización a la Empresa Nacional de Uranio y a la Junta de Energía Nuclear.

En 1977 se redacta un nuevo Plan Energético Nacional, y que a pesar de que no llega a aprobarse, sirve de base al Plan Energético Nacional de 1978. Éste comprende los años 1978-1987 y supone una reducción muy importante del programa nuclear, al pasar en el balance energético previsto para el año 1987 a representar el 14,8 % de la producción total de energía primaria y el 37,2 % de la producción eléctrica, lo que hace del mismo que sea menos ambicioso y más realista que el Plan Energético Nacional de 1975.

Con la llegada al Gobierno del Partido Socialista Obrero Español, en noviembre de 1982, se suspende el Plan Energético de 1978, que es sustituido, en marzo de 1984, por el Plan Energético Nacional 1983-1992. Este Plan contempla únicamente la puesta en marcha de cuatro centrales (Cofrentes, Ascó II, Vandellós II y Trillo) sobre las que estaban en operación en 1984, con una potencia adicional de únicamente 3.887 MW.

En el año 1984 se produce por parte del Gobierno la revisión del Plan Energético Nacional correspondiente al período 1983-1992, y el cumplimiento de su promesa electoral que pretende limitar el peso del subsector nuclear a 7.500 MW, es decir unos 5.000 menos que los contemplados en el Plan de 1978-1987. En 1984, de acuerdo con el contenido del Plan Energético Nacional aprobado en dicho año, fueron paralizadas las obras de cinco centrales nucleares españolas que se hallaban entonces en fase de construcción: Lemóniz I y II en Vizcaya con una potencia de 930 MW cada una, Valdecaballeros I y II en Badajoz con 975 MW de potencia unitaria, y Trillo II en Guadalajara con 1.041 MW. Desde entonces estas cinco unidades permanecieron en moratoria, esto es con la construcción paralizada hasta que se decidiese su destino final.

El Plan Energético Nacional 1991-2000, aprobado en 1992, no contempla la terminación de estas unidades en su previsiones sobre la nueva potencia necesaria hasta el año 2000, ni el inicio de la construcción de ninguna nueva central nuclear en España, aunque señala que «la energía nucleoelectrónica ha contribuido significativamente a la diversificación de los balances energéticos y, por tanto, a la seguridad del suministro».

El 30 de diciembre de 1994 entra en vigor la Ley 40/1994 de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional que en su Disposición adicional octava declara la paralización definitiva de los proyectos de construcción de las centrales nucleares de Lemóniz, Valdecaballeros y Trillo II con extinción de las autorizaciones concedidas. A la central de Valdecaballeros le faltaba un año para empezar a funcionar, por lo que 400.000 millones de pesetas invertidos pasaron a quedar convertidos en piezas de saldo (Tertsch, 2001).

La moratoria nuclear dejaba en los balances de las empresas eléctricas una inversión improductiva de 729.000 millones de pesetas que el Estado había de compensar. El capítulo final en este sentido los constituyó la titulación de esa deuda, aprobada en febrero de 1996, y que supone la conversión de los derechos de compensación derivados de la moratoria, en créditos y bonos susceptibles de ser adquiridos por los inversores; y que fueron mayoritariamente adjudicados (20 de junio de 1996) por el procedimiento de subasta al Banco Central Hispano Americano y al Banco Bilbao Vizcaya. La operación, tal y como señalan R. Tama-

mes y A. Rueda (1997) quedó configurada con la creación de un Fondo de Titulación cuyo activo lo constituye el derecho a percibir la compensación prevista en la moratoria nuclear. El pasivo consiste en la deuda contraída por las compañías Iberdrola, Sevillana de Electricidad, y en menor parte Unión Fenosa y Endesa, al ceder sus derechos sobre la compensación. El citado Fondo de Titulación realiza la emisión de títulos y el dinero obtenido se traspasa a las eléctricas afectadas, con lo que se cancelan sus deudas por causa de la moratoria nuclear. Esta operación permitió reducir en más del 20 por 100 el endeudamiento del sector y que llegó a superar los tres billones de pesetas (Tamames y Rueda, 1997).

La Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico en la Disposición adicional séptima recoge la paralización de las centrales nucleares en moratoria:

«Se declara vigente la disposición adicional octava de la Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional cuyo texto se actualiza y pasa a ser el siguiente:

1. Se declara la paralización definitiva de los proyectos de construcción de las centrales nucleares de Lemóniz, Valdecaballeros y unidad II de Trillo y la extinción de las autorizaciones concedidas.
2. Los titulares de los proyectos de construcción que se paralizan percibirán, en los términos previstos en la presente disposición, una compensación por las inversiones realizadas en los mismos y el coste de su financiación mediante la afectación a ese fin de un porcentaje de la facturación por venta de energía a los usuarios.

La compensación deberá ser plenamente satisfecha en el plazo máximo de veinticinco años, contados a partir del 20 de enero de 1995».

En el Boletín Oficial del Estado de fecha 28 de enero de 2002 se publica la Resolución de 14 de enero de 2002, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se determina la anualidad correspondiente a 2001 y el importe pendiente de compensación a 31 de diciembre de 2001, de los proyectos de centrales nucleares paralizadas definitivamente por la disposición adicional octava de la Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, sustituida por la Ley 54/1997, de 27 de diciembre del Sector Eléctrico.

La anualidad correspondiente a 2001 es la siguiente:

C.N. Lemóniz: 250.313.734,10 euros.
C.N. Valdecaballeros: 224.566.521,89 euros.
C.N. Trillo II: 7.244.616,96 euros.
Total: 482.124.872,95 euros.

Importe pendiente de compensación:

C.N. Lemóniz: 1.434.053.644,72 euros.
C.N. Valdecaballeros: 1.277.047.722,35 euros.
C.N. Trillo II: 41.536.150,86 euros.
Total: 2.752.637.517,93 euros.

6. CONSIDERACIONES FINALES

La política en materia de energía nuclear en España actualmente tiene una doble vertiente: la ampliación de la potencia instalada en las centrales y el alargamiento de su período de actividad, mediante la concesión de las correspondientes prórrogas por parte del Gobierno de la nación.

Las empresas eléctricas españolas no apuestan por la construcción de nuevas centrales nucleares porque su riesgo regulatorio es más elevado que el de una central térmica, hidroeléctrica o de otras energías renovables. Además son mucho mayores los costes financieros y estructurales. A ello hay que unir una razón de carácter tecnológico que actúa como barrera para la energía nuclear: no está resuelto el problema de la gestión del combustible gastado.

En España las centrales nucleares se instalaron en una época en la que el Estado asumía buena parte de los riesgos económicos, políticos y con frecuencia incluso los financieros. La privatización de las empresas energéticas no ha llevado aparejado un resurgir nuclear. El resultado es que se mantiene la moratoria nuclear iniciada a comienzos de los años ochenta.

BIBLIOGRAFÍA

- ESPEJO MARÍN, C. (2001): «El proyecto de fusión de ENDESA e IBERDROLA y su desistimiento. Apuntes sobre el sector eléctrico en España», *Nimbus*, núms. 7-8, pp. 51-65.
- ESPEJO MARÍN, C. (2001): «El sector eléctrico español en la prensa escrita». *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, núm. 31, pp. 203-217.
- ESPEJO MARÍN, C. (2002): «L'énergie électronucléaire en Espagne». *Annales de Géographie*, núm. 625, pp. 319-328.
- FORO NUCLEAR (2000): *La energía nuclear en España*. Madrid, 290 pp.
- GARCÍA ZARZA, E. (1990): «La producción eléctrica cacereña. Impacto socioeconómico». En *Estudios de Geografía. Homenaje a José Luis Cruz Reyes*, Salamanca, Universidad de Salamanca, pp. 105-131.
- IRANZO, J.E. (1987): «La energía nuclear en España». *Situación*, num. 2, pp. 75-96.
- JUNTA DE ENERGÍA NUCLEAR (1976): *25 Aniversario*. Madrid, 89 pp.
- MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (1997): *Géographie de l'énergie*. Paris, Nathan, 191 pp.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (1992): *Plan Energético Nacional 1991-2000*, Madrid, Secretaría General de la Energía y Recursos Naturales, 280 pp.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (2000): *Ley del Sector Eléctrico. Disposiciones Complementarias*. Madrid, 380 pp.
- MOLINA IBÁÑEZ, M. y CHICHARRO FERNÁNDEZ, E. (1989): *Fuentes de energía y materias primas*. Madrid, Síntesis, col. Geografía de España num. 9, 136 pp.
- MOLINA IBÁÑEZ, M. (1994): «Los recursos energéticos». En CARRERAS VERDAGUER, C. y GARCÍA BALLESTEROS, A. (Dir.): *Geografía de España*, Barcelona, Océano-Instituto Gallach, tomo 5, pp. 947-984.
- MOLINA IBÁÑEZ, M. (2001): «Las fuentes de energía». En GIL OLCINA, A. y GÓMEZ MENDOZA, J. (Coords.): *Geografía de España*, Barcelona, Ariel, pp. 455-476.
- TAMAMES, R. y RUEDA, A. (1997): «El sector energía». En *Estructura Económica de España*, Madrid, Alianza Editorial y Banco Urquijo, 23ª ed., pp. 266-308.

- TERTSCH, H. (2001): «Valdecaballeros, la nuclear del nunca jamás». *Diario El País*, 7 de enero, pp. 28-29.
- THIRIET, L. (1976): *L'énergie nucléaire. Quelles politiques pour quel avenir?*, Paris, Bordas, 253 pp.
- UNESA (2001): *Las centrales nucleares españolas en 2000*. Madrid, 24 pp.
- UNESA (2001): *Memoria Estadística Eléctrica. 2000*, Madrid, 163 pp.