revista jurídica de Castilla y León

NÚMERO 30. MAYO DE 2013
ISSN: 2254-3805
DERECHO ADMINISTRATIVO

DERECHO NUCLEAR Y FUNCIONAMIENTO A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES NUCLEARES

Santiago A. Bello Paredes

Profesor Titular de Derecho Administrativo. Universidad de Burgos
Miembro de la «International Nuclear Law (INLA)» y del «World Institute for Nuclear Security (WINS)»

RESUMEN

La existencia de organizaciones supranacionales en el ámbito de la utilización de la energía nuclear, tales como la OIEA y la NEA a nivel mundial y la EURATOM a nivel europeo, ha conllevado la aprobación de un conjunto de tratados internacionales que regulan el régimen jurídico de las centrales nucleares existentes en el ámbito de los diversos Estados miembros de estas organizaciones internacionales. Entre ellos, la Convención sobre Seguridad Nuclear, adoptada por la OIEA en fecha 20 de septiembre de 1994, se refiere a la regulación de las distintas fases de la vida de una instalación nuclear, incluyendo su diseño, construcción, operación y, por último, su cierre y desmantelamiento. En este entorno normativo, la vida útil de la instalación nuclear es definida de acuerdo con criterios de seguridad, que tienen que ser estudiados y evaluados por los organismos reguladores en cada supuesto concreto, y ello sin ninguna referencia a un período temporal preestablecido, ni a que éste tenga una duración de 40 años. La realidad actual, tanto en Estados Unidos como en los países europeos con centrales nucleares en funcionamiento, salvo en Alemania, es que se está autorizando el funcionamiento de las centrales nucleares que fueron construidas hace más de 30 o 35 años, lo que viene denominándose como operación a largo plazo, «long term operation (LOT)».

Palabras clave: *Derecho nuclear, centrales nucleares, seguridad nuclear, operación a largo plazo de las centrales nucleares.*

ABSTRACT

Supranational organizations in the field of nuclear energy, such as the IAEA and the NEA at a global level and EURATOM at a European level, owe their existence to international treaties that regulate the operation of nuclear installations in the various member states that subscribe to these international organizations. These treaties have generated a common and binding regulatory framework that is similar in all countries. The «Convention on Nuclear Safety», adopted on September 20th, 1994, refers to the regulation of the different stages in the life of a nuclear installation, including the design, construction, operation and decommissioning phases. The «service life» of a nuclear installation will be defined in accordance with safety criteria, which will have to be studied and assessed by «regulatory bodies» in each circumstance; without any reference to a statistical or a pre-set life span, nor to it being of a 40-year duration.

Keywords*: Nuclear Law, nuclear installations, nuclear safety, Long Term Operation.*

SUMARIO

1. PLANTEAMIENTO.
2. EL MARCO NORMATIVO DE LAS INSTALACIONES NUCLEARES EN EL DERECHO INTERNACIONAL.
3. LA SITUACIÓN NORMATIVA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.
4. LA SITUACIÓN EN EUROPA: ESPECIAL REFERENCIA A LA LEGISLACIÓN FRANCESA Y ESPAÑOLA.
   4.1. La situación en Francia.

4.2. La situación en Alemania y Reino Unido.

4.3. La situación en España.

5. CONCLUSIONES.

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Industria, Energía y Comercio aprobó, en fecha 3 de julio de 2009, la Orden Ministerial que contenía la decisión adoptada por el Gobierno socialista sobre el futuro de la central nuclear de la Santa María de Garoña al acordarse, *«como fecha de cese definitivo de explotación de la central nuclear de Santa María de Garoña el 6 de julio de 2013»*. Esta situación jurídica ha podido ser modificada, pues el actual Ministro de Industria y Energía ha aprobado la Orden Ministerial de fecha 29 de junio de 2012 por la que, revocando parcialmente la dictada a esta central nuclear en fecha 3 de julio de 2009, concedía un plazo a Nuclenor SA, empresa propietaria de esta instalación, para que solicitara antes del 6 de septiembre de 2012 la *«renovación de la autorización de explotación por un nuevo periodo no superior a seis años»*. En definitiva, el actual Gobierno apostaba por que esta central nuclear estuviese en funcionamiento hasta el año 2019.

No obstante, la empresa propietaria de esta central nuclear hizo pública, el día 5 de septiembre de 2012, su intención de no solicitar esta renovación, al entender que a esa fecha se desconocía *«cómo le afectarían las nuevas condiciones que podrían establecerse para la actividad de generación nuclear en el marco de la reforma energética aún pendiente de aprobación por parte del Gobierno»*[1]. Además, en fecha 16 de diciembre de 2012 los propietarios de la central nuclear procedieron a desconectarla de la red eléctrica y trasladar el combustible del núcleo a la piscina de almacenamiento con la que cuenta esta instalación, y ello con la finalidad de proceder al cese del funcionamiento de esta instalación.

Una vez aprobada la reforma del mercado energético nuclear, contenida en la ley de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, Ley 15/2012, de fecha 27 de diciembre de 2012, esta empresa entiende que los costes económicos derivados de los nuevos impuestos creados por esta norma hacen inviable el funcionamiento de la central nuclear, de ahí que continúen con su intención de cierre de ésta.

La situación jurídica de esta central nuclear en la actualidad, y que resulta totalmente novedosa en la experiencia nuclear española, es la de encontrarse en una situación de *«parada para descarga»*[2] y a la espera de una decisión

[1] Tal y como puede comprobarse del contenido de la nota de prensa emitida en esa fecha, <http://www.nuclenor.org/salaprensa/prensa_2012.htm> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

[2] Como reconoce el Consejo de Seguridad Nuclear en su Informe de fecha 6 de marzo de 2013, <http://www.csn.es/images/stories/actualidad_datos/reuniones_del_consejo/actas_2013/1261_cn_garoa_informe_consejero_castello_con_modificaciones_plenodefinitivo.pdf> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre la declaración de cese definitivo de actividades, la cual sólo se podrá producir a partir del día 6 de julio de 2013.

En definitiva, el futuro de la central nuclear de Santa María de Garoña sólo puede tener dos escenarios: el cierre y desmantelamiento de sus instalaciones o, por el contrario, una renovación de su autorización de funcionamiento más allá del año 2019 como inicialmente tenía previsto el Gobierno actual, y ello para incentivar económicamente a sus propietarios para que continúen con la actividad de esta instalación y garantizar así su aportación al sistema eléctrico español.

Todo esto prueba la importancia de estudiar el régimen jurídico de las autorizaciones de funcionamiento a largo plazo, «long term operation» (LOT).

La importancia de la resolución de fecha 3 de julio de 2009 para el objeto de este trabajo[3] no descansa en su declaración de cierre, sino en la que se contiene en el primer punto de su exposición de motivos, y en la cual se afirmaba que *«los principales componentes y estructuras de la instalación de Santa María de Garoña nucleares fueron diseñados bajo la hipótesis de una vida útil de 40 años. Este apareció en la documentación que la empresa Nuclenor, SA, presentó cuando solicitó y recibió autorización para su construcción».* Esta afirmación debe ser entendida en el sentido de que otra justificación para el cierre de esta instalación nuclear fue el transcurso del lapso de tiempo de 40 años, al considerar que la vida útil de las centrales nucleares era de 40 años exclusivamente.

No obstante, debe advertirse que en nuestro Derecho no existe ninguna regulación normativa en este sentido, pues la única definición legal del concepto de *«vida útil»* de las centrales nucleares está contenida en la Instrucción IS-22 del Consejo de Seguridad Nuclear, de fecha 1 de julio de 2009, para la cual la vida útil o de servicio de una central nuclear se refiere al *«tiempo desde su puesta en funcionamiento hasta su retirada de servicio. La vida útil puede ser mayor que la vida de diseño, siempre que las condiciones reales de operación hayan sido menos severas que las supuestas en el diseño. Mediante la comparación entre las condiciones de diseño y las condiciones reales de opera-*

[3] Y cuyo estudio puede verse en BELLO PAREDES, S.A. (2009), «Las autorizaciones Administrativas en el ámbito de la energía nuclear: a vueltas con el tema del futuro de la central nuclear de Santa María de Garoña», *Actualidad Administrativa*, núm. 19 y, más recientemente, en «Acercamiento jurídico-administrativo al debate sobre la energía nuclear en España», *Revista de Administración Pública*, núm. 188. Además, en este último trabajo, se analiza la sentencia dictada por la Sección 1.ª de la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional, de fecha 30 de junio de 2011, por la cual se acuerda declarar que la Orden Ministerial de fecha 3 de julio de 2009 es conforme a Derecho.

ción puede determinarse el margen de vida remanente que le queda a un sistema, equipo o componente»[4].

Además, el organismo regulador español, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), nunca ha acordado que este período de tiempo de 40 años deba considerarse como la vida útil de las instalaciones nucleares. Y este hecho resulta de enorme relevancia, ya que este organismo tiene competencia exclusiva en el Derecho español en aquellas materias relativas a la seguridad nuclear, artículo 1.1 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, relativa a la creación del CSN.

En definitiva, la vida útil de una central nuclear no es un concepto temporal estático y apriorístico, sino derivado de las condiciones reales de operación de cada central nuclear, así como de las medidas de mejora técnica adoptadas voluntariamente por sus propietarios o bien ordenadas por el CSN.

Todo lo cual convierte a este espacio temporal de 40 años en un auténtico «mito»[5].

En la práctica, el intervalo de tiempo de funcionamiento de todas las centrales nucleares españolas, con la excepción de Garoña, desde el inicio de sus operaciones hasta el cumplimiento del período de 40 años, es el siguiente:

Centrales Nucleares	Almaraz I	Almaraz II	Ascó I	Ascó II	Trillo	Cofrentes	Vandellós II
40 años	2020	2023	2022	2025	2027	2024	2027

Si contextualizamos estas cifras en un escenario mundial, hay que destacar que una de las principales características del parque nuclear internacional es que en éste son cada vez más numerosas las instalaciones nucleares con una vida útil de más de 30 años, lo que se suele denominar en los países anglosajones como «long term operation (LOT)».

De esta forma, a fecha abril de 2013, de las 437 centrales nucleares que operan en el mundo, 198 han estado en funcionamiento durante más de 30 años, y 45 por más de 40 años.

La relación de todos los reactores en funcionamiento según su número de años de funcionamiento (edad) es la siguiente[6]:

[4] Apartado 2, página 8, de la citada Instrucción, *BOE* de fecha 10 de julio de 2009.

[5] BELLO PAREDES, S.A., (2011), «El Derecho nuclear y el falso mito de los 40 años como límite de funcionamiento de las centrales nucleares», *Actualidad Administrativa*, núm. 19.

Edad	Número de reactores	Total de Capacidad de Producción Eléctrica Neta [MW]
0	1	1.000
1	3	3.012
2	7	4.017
3	5	3.779
4	2	1.068
5	0	0
6	3	1.842
7	2	1.480
8	4	3.662
9	4	4.782
10	2	1.648
11	6	5.092
12	3	2.739
13	6	3.144
14	4	2.827
15	4	3.114
16	3	3.668
17	6	7.030
18	4	3.339

[6] Datos obtenidos de la Base de datos «Power Reactor Information System (PRIS)», <http://www.iaea.org /PRIS/WorldStatistics/OperationalByAge.aspx> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

Edad	Número de reactores	Total de Capacidad de Producción Eléctrica Neta [MW]
19	5	4.351
20	9	9.070
21	6	4.806
22	4	3.678
23	10	10.693
24	11	10.336
25	14	13.828
26	21	21.392
27	24	24.407
28	32	31.871
29	33	32.116
30	20	15.654
31	17	14.952
32	22	19.767
33	19	14.841
34	6	5.662
35	11	10.110
36	13	9.554
37	14	10.751
38	11	8.138
39	20	13.506

Edad	Número de reactores	Total de Capacidad de Producción Eléctrica Neta [MW]
40	13	9.098
41	10	6.101
42	11	5.393
43	4	2.487
44	7	2.805
Total	437	372.613

Y esta situación deriva, entre otros aspectos, de la necesidad de garantizar el incremento de la demanda energética a precios estables, así como de la preservación del medio ambiente[7], lo que ha conducido a diversos Estados a considerar la posibilidad de que las centrales nucleares operen por encima del plazo previsto originalmente para su funcionamiento. Es decir, que la «vida útil» de las centrales nucleares supere su «vida de diseño», dentro, eso sí, de estrictos controles de seguridad.

[7] Y es que se debe resaltar que la energía nuclear no sólo resulta «medioambientalmente sostenible», en términos de reducción de CO_2, sino que también permite alcanzar una situación de estabilidad en el suministro de energía eléctrica, sobre todo en aquellos periodos temporales de mayor demanda energética; además, esta energía contribuye a generar una independencia energética frente a los productores de combustibles fósiles. De esta forma, en el Informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) «Cambio climático 2007. Informe de Síntesis» se afirma que *«los aumentos de la concentración mundial de CO_2 se deben principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil». Por* ello se propone en este Informe, entre otros aspectos de desarrollo sostenible, que *«la eficiencia energética desempeña un papel primordial en numerosos escenarios, en la mayoría de las regiones y escalas temporales. Para unos niveles de estabilización inferiores, los escenarios dan preponderancia a la utilización de fuentes de energía bajas en carbono, como la energía renovable, la energía nuclear o la captación y almacenamiento de CO_2 (CAC)»*, p. 79, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

2. EL MARCO NORMATIVO DE LAS INSTALACIONES NUCLEARES EN EL DERECHO INTERNACIONAL

Debido a la existencia de organizaciones supranacionales en el ámbito de la utilización de la energía nuclear, tales como la OIEA[8] y la NEA[9] a nivel mundial y la EURATOM[10] a nivel europeo, existen tratados internacionales que regulan el funcionamiento de las centrales nucleares existentes en el ámbito de los diversos Estados miembros de estas organizaciones internacionales. Todo lo cual ha generado un marco regulador vinculante común y semejante en todos ellos.

Además, se ha constituido una asociación europea que agrupa a las autoridades reguladoras de la energía nuclear, *«Western European Nuclear Regulators Association»* (WENRA), que también resulta un elemento de armonización de los estándares de seguridad nuclear a través de los estudios e informes que se realizan en su seno[11].

En lo que se refiere a la regulación de las diversas etapas de la vida de las centrales nucleares, comprendiendo las fases de diseño, construcción, funcionamiento y desmantelamiento, en fecha 20 de septiembre de 1994 se adoptó por la OIEA la *«Convención sobre Seguridad Nuclear»*[12].

Pues bien, en esta Convención se establece la obligación para cada Estado miembro de crear un «órgano regulador», definido como *«cualesquier órgano u órganos dotados por esa Parte Contratante de facultades legales para otorgar licencias y establecer reglamentos sobre emplazamiento, diseño, cons-*

---

[8] El Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) fue creado al amparo del «Estatuto de la OIEA» aprobado, en fecha 23 de octubre de 1956, por la Conferencia sobre el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, celebrada en la Sede de las Naciones Unidas, y entró en vigor en fecha 29 de julio de 1957.

[9] La Agencia de la Energía Nuclear (NEA) fue creada por el Consejo de la OCEE, organismo predecesor de la OCDE, la cual estableció la Comunidad Europea de Energía Nuclear (ENEA) en febrero de 1958, y su actual denominación procede del año 1972. Un análisis histórico de este organismo puede encontrarse en el artículo de ECHÁVARRI, L., «La Agencia de energía nuclerar en la OCDE, a través de su historia», *Economía industrial*, núm. 369, 2008, Ejemplar dedicado a: *50 Aniversario de la Agencia de la Energía Nuclear de la OCDE*, pp. 35 a 41.

[10] La Comunidad Europea de la Energía Atómica, EURATOM, se creó con la firma en Roma del Tratado de la Comunidad Europea de la Energía Atómica en fecha 25 de marzo de 1957.

[11] Para lo cual se han creado dos Grupos de trabajo: *«Reactor Harmonisation Working Group»* (RHWG) y el **«***Working Group on Waste and Decommissioning»* (WGWD).

[12] Y cuyo texto oficial en versión castellana se puede encontrar en <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/Spanish/infcirc449_sp.pdf> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013). En fecha 16 de noviembre de 1999 se produjo la adhesión a este Convenio de la Euratom a través de la Decisión de la Comisión, de 16 de noviembre de 1999, relativa a la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom) a la Convención sobre la seguridad nuclear de 1994, *Diario Oficial* núm. L 318 de 11 de diciembre de 1999. Previamente, en fecha 19 de junio de 1995, España ratificó este tratado, *BOE* de fecha 30 de septiembre de 1996, el cual entró en vigor para España en fecha 24 de octubre de 1996.

trucción, puesta en servicio, explotación o clausura de las instalaciones nucleares», artículo 2 ii); entendiéndose estas licencias como *«cualquier autorización otorgada por un órgano regulador al solicitante para que asuma la responsabilidad sobre el emplazamiento, diseño, construcción, puesta en servicio, explotación o la clausura de una instalación nuclear»*, artículo 2 iii).

De esta forma, este órgano regulador tiene un conjunto de competencias más amplio que los contenidos en la Directiva 2009/71/EURATOM del Consejo, de fecha 25 de junio, por la cual se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares; y es que en esta Directiva se obliga a que esta autoridad sea titular de *«competencias y recursos para: a) exigir al titular de la licencia que cumpla los requisitos nacionales de seguridad nuclear y los términos de la licencia de que se trate; b) exigir la demostración de dicho cumplimiento, incluyendo el de los requisitos exigidos en virtud de los apartados 2 a 5 del artículo 6; c) verificar dicho cumplimiento mediante las evaluaciones e inspecciones reglamentarias, y d) aplicar medidas reglamentarias para asegurar el cumplimiento, incluida la suspensión de la operación de la instalación nuclear, de conformidad con las condiciones definidas en el marco nacional mencionado en el artículo 4, apartado 1»*, artículo 5.3.

Por tanto, la autoridad reguladora no tendrá competencias en el ámbito de la concesión de las licencias, según el contenido de la Directiva comunitaria, aunque sí las deberá tener en cumplimiento del Convenio de la OIEA[13]. Y es que, en el seno de esta organización internacional se ha tratado de alcanzar una situación competencial de los organismos reguladores que les faculte para *«ejercer el control reglamentario con respecto a las fuentes radiactivas, incluida la expedición de autorizaciones y, por consiguiente, que regulan uno o varios aspectos de la seguridad tecnológica o física de las fuentes radiactivas»*, apartado I.1; por ello se exige que la autoridad reguladora tenga competencias para *«expedir, enmendar, suspender o revocar, según proceda, autorizaciones para la gestión de fuentes radiactivas»*, según establece el apartado 20 d) del *«Código de Conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas»*, aprobado en fecha 8 de septiembre de 2003, y dictado con la finalidad de servir *«de orientación a los Estados para, entre otras cosas, la elaboración y armonización de políticas, leyes y reglamentaciones sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas»*.

Además en la Convención de la OIEA se exige que exista *«una separación efectiva entre las funciones del órgano regulador y las de cualquier otro órga-*

[13] Situación normativa que también acontece en relación con la gestión del combustible gastado y sobre la seguridad de los deshechos radiactivos, Convención de la OIEA de 19977, cuando el artículo 2 k) establece que se entiende por «órgano regulador» *«cualesquiera órgano u órganos dotados por la Parte Contratante de facultades legales para reglamentar cualquier aspecto de la seguridad en la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos,* ***incluida la concesión de licencias****»*.

no o entidad a los que incumba el fomento o la utilización de la energía nuclear», artículo 8.2. Independencia funcional que es reiterada en la Directiva comunitaria 2009/71 al establecerse en su artículo 5.2 que *«los Estados miembros garantizarán que la autoridad reguladora competente se encuentre separada funcionalmente de cualquier otro organismo u organización relacionado con la promoción o utilización de energía nuclear, incluida la producción de energía eléctrica, a fin de garantizar la independencia efectiva de toda influencia indebida en la toma de decisiones regulatorias».*

Por último, las licencias de explotación deberán configurarse primero con una naturaleza de autorización inicial, con la finalidad exclusiva de que se efectúe *«un análisis apropiado de seguridad y en un programa de puesta en servicio que demuestre que la instalación, tal como se ha construido, se ajusta a los requisitos de diseño y seguridad»* para, posteriormente, configurar la vida de la instalación según *«los límites y condiciones operacionales deducidos del análisis de seguridad, de las pruebas y de la experiencia operacional se definan y revisen para establecer, en la medida de lo necesario,* ***los confines de seguridad para la explotación****»*, artículos 19 i) y ii), respectivamente de la citada Convención.

De esta forma, el periodo de vida útil de las centrales nucleares se definirá en función de la seguridad de las instalaciones, que deberá ser estudiada y valorada por los «organismos reguladores» en cada supuesto concreto.

En definitiva, no existe ninguna referencia en el Derecho internacional regulador de las instalaciones nucleares a un plazo de duración estático y prefijado para su funcionamiento, ni que éste sea de 40 años de duración.

3. LA SITUACIÓN NORMATIVA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

El plazo temporal de 40 años ha tenido su origen y causa en el Derecho nuclear norteamericano, y no por razones derivadas de imperativos técnicos de la tecnología nuclear, sino por razones jurídicas derivadas de la legislación «antitrust» existente en ese país.

Y así se expresa con rotundidad la autoridad reguladora nuclear americana, *«United States Nuclear Regulatory Commission»* (NRC), cuando afirma que *«the Atomic Energy Act and NRC regulation limit comercial power reactor licenses to an initial 40 years but also permit such licenses to be renewed. This original 40 year term for reactor licenses was* ***based on economic and antitrust considerations —not on limitations of nuclear technology****. Due to*

this selected period, however, some structures and components may have been engineered on the basis of an expected 40 year service life»[14].

Y es que la vigente *«Atomic Energy Act»*, de fecha 30 de agosto de 1954, y que ha sufrido diversas modificaciones sobre todo en los años setenta, establece la prohibición absoluta, dentro de los Estados Unidos, de producir o comerciar con material nuclear, salvo dentro de las condiciones establecidas en la *«license»* concedida por la autoridad reguladora, Sección 92.

De esta forma, esta ley establece en su Sección 103 c) el plazo de 40 años para las autorizaciones con la posibilidad de ser renovadas, al disponer que, *«each such license shall be issued for a specified period, as determined by the Commission, depending on the type of activity to be licensed,* ***but not exceeding forty years and may be renewed upon the expiration of such period****»*.

A la vista de este horizonte temporal de 40 años, se ha producido la circunstancia de que el diseño de algunas estructuras y componentes de las centrales nucleares se realizaron sobre una hipótesis de vida útil de 40 años. Por ello, una vez transcurrido este plazo, y para comprobar si resultaba posible la ampliación de la licencia por un plazo de 20 años más, la NRC[15] reguló un procedimiento para la evaluación de la seguridad de las centrales nucleares denominado *«Part 54-Requirements For Renewal Of Operating Licenses For Nuclear Power Plants»*[16], inicialmente aprobada en el año 1991 y luego reformado en el año 1995.

Si de la evaluación de los componentes y estructuras de la central, referidos fundamentalmente al envejecimiento de estos componentes, se obtiene que éstos resultan seguros para actuar en el plazo ampliado, se procede por la NRC a la ampliación de la duración de la licencia original por un plazo no superior a 20 años más[17].

---

[14] <http://www.nrc.gov./reactors/operating/licensing/renewal/overview.html> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

[15] Y es que, en 1982, la NRC realizó un taller sobre envejecimiento de las centrales nucleares, y ello en previsión del interés en la renovación de la licencia que pudieran tener los titulares de las centrales nucleares en funcionamiento desde los años sesenta. Basándose en los resultados de esta investigación, un grupo de expertos llegó a la conclusión de que muchos de los fenómenos de envejecimiento eran fácilmente manejables y no presentaban problemas técnicos que hiciesen imposible la extensión de la vida útil de las centrales nucleares.

[16] Y cuyo texto íntegro se puede encontrar en <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections /cfr/part054/full-text.html> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

[17] De esta forma el apartado 54.31 establece: *«b) A renewed license will be issued for a fixed period of time, which is the sum of the additional amount of time beyond the expiration of the operating license or combined license (not to exceed 20 years) that is requested in a renewal application plus the remaining number of years on the operating license or combined license currently in effect. The term of any renewed license may not exceed 40 years».*

Por último, se efectúa un estudio del impacto medioambiental de la renovación de la licencia y se expone todo ello a la información y participación pública (a través de los medios de comunicación, realización de «meetting» o, incluso, se puede solicitar por los ciudadanos «formal adjudicatory hearing, or legal challenger».

Y esta actuación de la NRC se ha debido a que en el parque nuclear norteamericano la primera autorización de explotación finalizaba en el año 2009[18], el 10% finalizaba en el año 2010 y más del 40% expirarán en el año 2015.

En los Estados Unidos, por lo tanto, la extensión de licencias de explotación de 40 a 60 años se ha convertido en una práctica estándar para su autoridad reguladora (NRC). Y es que no se puede olvidar que el 18,97% de la producción eléctrica neta en el año 2012 es de origen nuclear, al haberse producido 769 millones de Kwh[19].

4. LA SITUACIÓN EN EUROPA: ESPECIAL REFERENCIA A LA LEGISLACIÓN FRANCESA Y ESPAÑOLA

4.1. LA SITUACIÓN EN FRANCIA

La peculiar situación del mercado energético francés nos obliga a comenzar el acercamiento al Derecho comparado europeo por el estudio de la situación de su parque nuclear y de su legislación.

Y es que Francia es el primer país del mundo en número de reactores nucleares en funcionamiento *per cápita*, al disponer de 58 reactores en funcionamiento para una población de más de 64 millones de personas en el año 2012, lo cual la convierte en la segunda potencia mundial en producción de energía nuclear, tras los Estados Unidos, al estar produciendo más de 40 millones de Kwh netos el pasado año.

Estos reactores están instalados en 19 centrales nucleares situadas en toda Francia, y todas ellos producen casi el 74,79% de la producción energética francesa. Y una característica peculiar del mercado energético nuclear francés

[18] Como es el supuesto de la central nuclear de «Nine Mile Point-1», con un reactor BWR y una potencia de 642 MWH, con una fecha de autorización inicial de 9 de noviembre de 1969, la cual ha sido renovada hasta el año 2029.

[19] Es tal la necesidad de este tipo de energía que ya se comienzan a preparar planes estratégicos para una segunda ampliación de las autorizaciones de funcionamiento de las centrales nucleares que finalizan su periodo extendido en el año 2029 a otros 20 años más, lo que haría un total de vida útil de 80 años, tal y como se recoge en *The Economics of Long-term Operation of Nuclear Power Plants*, NEA-OCDE, París, 2012, p. 96.

es que en éste opera una única empresa, de naturaleza pública, «*Electricité de France*» (EDF), la cual es titular de todas las autorizaciones nucleares.

Pues bien, la vigente legislación francesa de energía nuclear contenida en la Ley *relative a la transparence et à la sécurité en matière nucléaire*, de fecha 13 de junio de 2006, establece que para la puesta en funcionamiento de una *«installation nucléaire de base»* (INB), entre las que se encuentran las centrales nucleares, se deberá conceder previamente la correspondiente autorización administrativa. Autorización que se concederá únicamente si se ha demostrado que las disposiciones técnicas y organizativas adoptadas, tanto en las fases de diseño, de construcción, de funcionamiento, así como las previsiones adoptadas para su desmantelamiento y almacenamiento de los residuos radiactivos, artículo 29.1, son adecuados a los parámetros de seguridad, y ello en vista del conocimiento científico y técnico del momento.

Esta autorización será otorgada después de que la autoridad reguladora francesa, la *Autorité de Sûreté Nucléaire* (ASN), haya informado sobre la seguridad de estas instalaciones nucleares.

En cualquier caso, la legislación francesa no establece ningún plazo máximo de duración para la autorización de funcionamiento, artículo 29; de esta forma, la vida útil de las centrales nucleares será aquélla que se vaya determinando progresivamente de los estudios y valoraciones sobre su seguridad, los cuales se efectuarán a través de las revisiones de seguridad que se deberán realizar cada 10 años con la finalidad de *«permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients de l'état de l'installation présente»*, artículo 29.3.

4.2. LA SITUACIÓN EN ALEMANIA Y REINO UNIDO

La regulación de la duración de la licencia de explotación de las instalaciones nucleares en Alemania, así como la capacidad de estas plantas para la generación de electricidad, está expresamente regulada por la ley; en la actualidad, por la Ley de la energía atómica, *Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung,* de fecha 15 de julio de 1985, recientemente modificada en fecha 31 de julio de 2011.

Pues bien, tras un vaivén legislativo que se inició con una reforma de esta Ley en el año 2004, que pretendía el cierre de las centrales nucleares con una fecha límite en el año 2022, se procedió a la modificación de diciembre de 2010, a través de la cual se prorrogó como media por 12 años el funcionamiento de estas centrales nucleares, de tal forma que las más antiguas se prorrogaron por un plazo de 8 años y las más recientes por un plazo de 14

años. Las razones esgrimidas para esta reforma se centraron, fundamentalmente, en argumentar que la necesaria transición a las energías renovables que se debía concluir en el año 2050 conllevaba el transcurso de un periodo de tiempo en el cual la energía nuclear no sólo resulta sostenible medioambientalmente, sino que también garantiza la competitividad económica y la seguridad en el abastecimiento.

Para proceder a efectuar esta extensión del plazo de funcionamiento se procedió a ampliar la capacidad de producción eléctrica de cada una de las 17 centrales nucleares, contenida en el Anexo 3.º de la *Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung*, y a reformar el parágrafo 7, apartado 1.a).

Sin embargo, esta situación ha cambiado radicalmente con la reforma de la Ley de 31 de julio 2011 que ha provocado el cierre, desde el mes de agosto de 2011 a la actualidad, de 27 reactores, quedando únicamente 9 reactores en funcionamiento, los cuales serán cerrados antes del año 2022.

El único motivo para este rotundo viraje en la política energética alemana se explica en el accidente de la central nuclear de «Fukushima Dai-ichi»[20].

La situación actual de las instalaciones nucleares en el Reino Unido se centra en la existencia de 16 reactores en funcionamiento.

La regulación jurídica de la energía nuclear tiene su origen en este país en la *Nuclear Installations Act 1965*, de 5 de agosto, la cual prohíbe expresamente las actividades de uso civil de la energía nuclear sin previa autorización o licencia (*«the nuclear site licence»*). La finalidad de esta licencia radica en garantizar la seguridad de las instalaciones[21], la cual tendrá una duración indefinida que cubre todo el tiempo transcurrido desde el diseño hasta su desmantelamiento y cierre; no obstante, podrá ser revocada en cualquier momento por la autoridad administrativa.

---

[20] Tal y como se constata de la lectura del proyecto de ley presentado en el Bundestag, en el que se afirmaba que *«Die nuklearen Folgen der Erdbebenkatastrophe in Japan bedeuten einen Ein schnitt für die friedliche Nutzung der Kernenergie auch in Deutschland. Im Lichte dieser Ereignisse hat die Bundesregierung mit den Ministerpräsidenten der Länder, in denen Kernkraftwerke betrieben werden, die Sicherheit aller deutschen Kernkraftwerke durch die Reaktor-Sicherheitskommission in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Atomaufsichtsbehörden der Länder über prüfen lassen und zudem durch eine "Ethikkommission Sichere Energieversor gung" einen gesellschaftlichen Dialog zu den Risiken der Nutzung der Kern kraft und zu der Möglichkeit eines beschleunigten Übergangs in das Zeitalter der erneuerbaren Energien angestoßen»*, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/060/1706070.pdf> (fecha de consulta: 1 de abril de 2013).

[21] Como expresamente se recoge en la Sección 4.1 de esta ley cuando establece que *«the Minister by instrument in writing shall on granting any nuclear site licence, and may from time to time thereafter, attach to the licence such conditions as may appear to the Minister to be necessary or desirable in the interests of safety (…)»*.

4.3. LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

La energía nuclear se encuentra regulada actualmente en nuestro Derecho[22] por una ley de los años sesenta[23], años en los que se inició la industria nuclear en nuestro país con la construcción de las centrales nucleares de Zorita, Garoña y Vandellós I[24]. De esta forma, el régimen jurídico queda definido por la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear (LEN), con las modificaciones introducidas por las leyes 25/1968, de 20 de junio, 54/1997, de 27 de noviembre y 24/2005, de 18 de noviembre, básicamente.

Esta ley fue desarrollada reglamentariamente por el Decreto 2869/1972, de 21 de julio, el cual ha sido derogado por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), modificado últimamente por el Real Decreto 35/2008, de 18 de enero. Y esta norma reglamentaria tiene por objeto *«la regulación del régimen jurídico de autorizaciones administrativas, tanto para las instalaciones nucleares y radiactivas como para otras actividades específicas relacionadas con la aplicación de radiaciones ionizantes (…)»*, artículo 1.

Y es que tanto la LEN como el RINR utilizan la técnica de la intervención administrativa, a través del instrumento de la autorización administrativa[25], para regular la totalidad de la actividad del uso civil de la energía nuclear, y ello en aparente sintonía[26] con el Derecho internacional que ya hemos referenciado.

---

[22] Para un conocimiento del régimen jurídico de la energía nuclear pueden verse los trabajos de AYLLÓN, J.M. (1999), *Derecho Nuclear*, Comares, Granada. MORALES, A. (2009), «El marco regulatorio de la energía nuclear», en *Tratado de regulación del sector eléctrico*, tomo I, Directores Becker, F., Cazorla, L.M., Martínez, J., Sala, J.M., Thomson-Aranzadi, Cizur Menor. SALA, J.M. (2002), «Relaciones entre el organismo regulador y el titular de las instalaciones nucleares en un mercado energético liberalizado», *Temas de Derecho Nuclear,* SNE, núm. 1.

[23] Y unos años antes ya se había producido la primera regulación en materia nuclear con la creación de la Junta de Energía Nuclear (JEN), a través del Decreto-Ley de 22 de octubre de 1951, con la finalidad de proceder a la «publicatio» de este sector para reservar al Estado todo lo relativo a la energía nuclear, desde la investigación hasta la creación de un marco organizativo, AYLLÓN, *cit.,* p. 15.

[24] Y aunque estas tres centrales se construyeron en los años sesenta, las condiciones de diseño de Garoña difieren de las de Zorita y Vandellós I, no sólo porque la primera es del tipo BWR, sino porque tiene una tecnología más avanzada. Una visión histórica de la energía nuclear en España se puede encontrar en ESPEJO, C. (2002), «La producción de electricidad de origen nuclear en España», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* núm. 33.

[25] Y así lo establece el artículo el artículo 28 LEN cuando regula expresamente que las instalaciones nucleares y radiactivas estarán sometidas *«a un régimen de autorizaciones emitidas por el Ministerio de Industria y Turismo y Comercio, previo informe preceptivo del Consejo de Seguridad nuclear, una vez oídas las Comunidades Autónomas con competencias en materia de ordenación del territorio y medio ambiente»*, remitiéndose a la normativa reglamentaria para la regulación específica de cada una de las *«autorizaciones aplicables a cada fase de la vida de dichas instalaciones, entre ellas, la selección de emplazamientos, la construcción, la puesta en marcha y el funcionamiento, y su desmantelamiento y clausura».*

[26] Y ello dejando a salvo la exigencia contenida en la Convención sobre seguridad nuclear de la OIEA que exige que las autorizaciones administrativas sean otorgadas por la autoridad reguladora.

Pues bien, el conjunto de autorizaciones administrativas existentes en el Derecho nuclear español se encuentra regulado en el artículo 12.1 RINR cuando enumera los siguientes tipos de autorizaciones:

1. Autorización previa o de emplazamiento, que significa *«un reconocimiento oficial del objetivo propuesto y de la idoneidad del emplazamiento elegido, cuya obtención faculta al titular para solicitar la autorización de construcción de la instalación e iniciar las obras de infraestructura preliminares que se autoricen».*
2. Autorización de construcción, que *«faculta al titular para la construcción de la instalación y para solicitar la autorización de explotación».*
3. Autorización de explotación, que «*faculta al titular a cargar el combustible nuclear e introducir sustancias nucleares en la instalación, a realizar el programa de pruebas nucleares y a operar la instalación dentro de las condiciones establecidas en la autorización. Se concederá en primer lugar con carácter provisional hasta la finalización satisfactoria de las pruebas nucleares».*
4. Autorización de modificación, que *«faculta al titular para introducir modificaciones en el diseño de la instalación o en sus condiciones de explotación, en los casos en que se alteren los criterios, normas y condiciones en que se basa la autorización de explotación».*
5. Autorización de ejecución y montaje de la modificación, que *«faculta al titular a iniciar la realización, ejecución y montaje de aquellas modificaciones que, por su gran alcance o porque implique obras y montajes significativos, se consideran necesario autorizar expresamente, a juicio de la Dirección General de Política Energética y Minas o del Consejo de Seguridad Nuclear*».
6. Autorización de desmantelamiento, que, *«una vez extinguida la autorización de explotación, faculta al titular a iniciar las actividades de descontaminación, desmontaje de equipos, demolición de estructuras y retirada de materiales, para permitir, en último término, la liberación total o restringida del emplazamiento. El proceso de desmantelamiento terminará en una declaración de clausura, que liberará al titular de una instalación de su responsabilidad como explotador de la misma y definirá, en el caso de la liberación restringida del emplazamiento, las limitaciones de uso que sean aplicables y el responsable de mantenerlas y vigilar su cumplimiento»*.

A la vista de este conjunto de autorizaciones administrativas, se puede afirmar que se ha tratado de establecer un control previo de la Administración ante

cualquier eventualidad que surja en las instalaciones nucleares desde su planificación y hasta su clausura y desmantelamiento.

Pues bien, la autorización de explotación faculta al titular *«a cargar el combustible nuclear e introducir sustancias nucleares en la instalación, a realizar el programa de pruebas nucleares y a operar la instalación dentro de las condiciones establecidas en la autorización. Se concederá en primer lugar con carácter provisional hasta la finalización satisfactoria de las pruebas nucleares»*, artículo 12.1 c) RINR.

Por último, en cuanto a la duración temporal de esta autorización de explotación definitiva, esta cuestión no se regula de forma expresa en el texto del RINR, ni tampoco en la LEN, pero la práctica administrativa ha sido la de conceder prórrogas por un periodo temporal de 10 años. Por lo que, en definitiva, se puede afirmar que ambas normas jurídicas no regulan expresamente ni la vida útil ni la vida de diseño de las centrales nucleares.

Además, tampoco en la reciente Ley de Economía Sostenible, Ley 2/2011, de 4 de marzo, se ha regulado esta situación[27], pues únicamente se refiere al ámbito de la renovación de las autorizaciones de funcionamiento de las centrales nucleares en una dimensión estrictamente discrecional. De esta forma, su artículo 79.3.c) establece que, dentro de los objetivos para alcanzar en el año 2020 por los distintos planes y acciones de ordenación del sistema energético, se encuentran los de: *«determinar los niveles de participación de la energía nuclear en la cesta de generación energética, de acuerdo con el calendario de operación de las centrales existentes y con las renovaciones que, solicitadas por los titulares de las centrales, en el marco de la legislación vigente, en su caso correspondan, teniendo en cuenta las decisiones del Consejo de Seguridad Nuclear sobre los requisitos de seguridad nuclear y protección radiológica, la evolución de la demanda, el desarrollo de nuevas tecnologías, la seguridad del suministro eléctrico, los costes de generación eléctrica y las*

[27] Y ello pese a que, inicialmente en su tramitación parlamentaria, sí se contenía una regulación del plazo de vida útil de las centrales nucleares. De esta forma, en el Proyecto de Ley de Economía Sostenible el artículo 83.3.c) establecía como uno de los objetivos de la norma *«mantener, de conformidad con la normativa vigente, el calendario de cumplimiento de los 40 años de vida útil de las centrales del parque nuclear existentes, de acuerdo con su vida de diseño, incorporando en todo caso a dicha normativa el cumplimiento de los requerimientos medioambientales y de seguridad específicos en los casos de renovación extraordinaria de las concesiones por encima de dicho plazo, derivadas del desarrollo de nuevas tecnologías y de la necesidad de garantizar el mantenimiento del suministro»*. Este precepto fue objeto de enmienda por parte del Grupo Socialista en el Congreso con el siguiente contenido: *«mantener el calendario de operación del parque nuclear existente, considerando el plazo de 40 años para el que fueron diseñadas y teniendo en cuenta el desarrollo de nuevas tecnologías, la seguridad del suministro eléctrico, los costes de generación eléctrica y las emisiones de gases de efecto invernadero»*. No obstante, en el último momento de su tramitación parlamentaria se procedió a suprimir cualquier referencia legal a este plazo de 40 años.

emisiones de gases de efecto invernadero, y ateniéndose en todo caso al marco de referencia establecido por la normativa europea vigente».

De la lectura de este precepto se evidencia que en él no existe ninguna mención al plazo de 40 años para definir la vida útil de las centrales nucleares. De esta forma, y en el último momento de su tramitación parlamentaria, se ha dado una redacción al artículo 79.3.c) LES que suprime cualquier referencia a este plazo temporal.

Si bien resulta positiva tal supresión, la compleja redacción de este precepto puede originar una multitud de problemas derivados de su posible interpretación, al otorgar al Gobierno una importante capacidad de actuación discrecional en el momento de valorar la solicitud de prórroga de las autorizaciones de funcionamiento de las centrales nucleares; y es que esta prórroga dependerá tanto del contenido de la *«legislación vigente»* como de factores tales como *«la evolución de la demanda»* energética, *«el desarrollo de nuevas tecnologías»*, *«la seguridad del suministro eléctrico»*, *«los costes de generación»* y, por último, *«las emisiones de gases de efecto invernadero».*

A la vista de este conjunto de consideraciones, no existe impedimento legal alguno para que se produzca la renovación de las autorizaciones de funcionamiento de las centrales nucleares españolas sobrepasando su vida de diseño y, por tanto, operando a largo plazo.

Por ello, el CSN viene aprobando un conjunto de Instrucciones que van en la línea de regular el funcionamiento de las centrales nucleares más allá de su vida de diseño. Y este conjunto de Instrucciones han sido aprobadas por el CSN en el ejercicio de su capacidad reglamentaria[28], artículo 2.a), de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, en su redacción dada por la Ley 33/2007, de 7 de noviembre, de reforma de la ley anterior, el cual atribuye a este ente público la facultad de *«elaborar y aprobar las instrucciones, circulares y guías de carácter técnico relativas a las instalaciones nucleares y radiactivas y las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica»*. Añadiéndose en este precepto, además, que estas instrucciones *«son normas técnicas en materia de seguridad nuclear y protección radiológica que tendrán carácter vinculante para los sujetos afectados por su ámbito de aplicación, una vez notificadas o, en su caso, publicadas en el* Boletín Oficial del Estado*»*.

Pues bien, en la ya citada Instrucción IS-22, de fecha 1 de julio de 2009, se acepta la posibilidad de que las centrales nucleares operen por encima de su vida de diseño, al establecer no sólo la posibilidad de solicitar una prórroga de

[28] En este sentido también se expresa MORALES, A, «El marco regulatorio de la energía nuclear», *cit.,* p. 543, para quien el CSN ostenta una potestad reglamentaria *ex lege*.

la autorización de explotación que sobrepase su vida de diseño, sino que también se regula la documentación técnica que se debe incluir en esta solicitud de prórroga, apartado 4.2.

Y es que este precepto establece que «***la solicitud de renovación de la autorización de explotación de las centrales nucleares, más allá del período previsto en su diseño inicial****, debe incluir entre otros informes, un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE), constituido por una serie de estudios de gestión del envejecimiento, que permitan garantizar, de modo razonable, la funcionalidad de los elementos relacionados con la seguridad y de los elementos relevantes para la seguridad que forman parte de su alcance, considerando el nuevo periodo de explotación»*.

En igual sentido, en la Instrucción IS-26, de fecha 16 de junio de 2010, se establece la obligación de los propietarios de las centrales nucleares de establecer *«un Programa de Gestión de Vida que identifique los mecanismos de degradación y envejecimiento de las estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad especificando sus posibles consecuencias, además de determinar su previsión de vida útil y las actividades necesarias para mantener su operabilidad y fiabilidad»*, apartado 7.19.

Pues la vida útil de cada central nuclear deberá depender únicamente de sus condiciones de seguridad, dado que, en todo momento, «*la instalación nuclear deberá disponer de un conjunto de indicadores de funcionamiento que permita monitorizar su explotación de forma continua, con el objeto de verificar que se mantiene la seguridad de la instalación dentro de márgenes adecuados»*, apartado 7-18 de la Instrucción IS-26.

Y la necesidad de ampliación de la vida útil de las centrales nucleares tiene un argumento más en nuestro Derecho tras la aprobación de la Ley 15/2012, de 27 de diciembre. Pues en esta ley se introducen nuevos impuestos a la producción de energía nuclear, a saber, el «Impuesto por la producción de la energía eléctrica», el «Impuesto sobre la producción de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos resultantes de la generación de energía nucleoeléctrica» y el «Impuesto sobre el almacenamiento de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos en instalaciones centralizadas», que incrementan los costes derivados del uso civil de la energía nuclear[29].

[29] En el supuesto de la central nuclear de Santa María de Garoña sus propietarios han calculado que estos nuevos impuestos supondrían un extra-coste medio de 16 euros por cada megavatio/hora producido; es decir, un incremento del 27% sobre el coste medio de generación eléctrica de esta central).

5. CONCLUSIONES

En línea con la necesidad de satisfacer una demanda energética a precios estables y de limitar la emisión de CO_2, resulta una práctica común de los Estados que tienen centrales nucleares en funcionamiento proceder a renovar las autorizaciones de funcionamiento de éstas más allá del marco temporal que se había previsto inicialmente. En definitiva, se está consagrando a nivel internacional una operación prolongada de las plantas de energía nuclear, «long term operation» (LTO).

Y esta línea de actuación no se ha visto interrumpida pese al accidente de la central nuclear de «Fukushima Dai-ichi», salvo en el supuesto de Alemania; aunque este accidente sí ha conducido a un replanteamiento y reevaluación de la seguridad de todas las centrales nucleares a través de la introducción de las pruebas de resistencia («stress tests»).

La legislación española también permite esta misma solución, una vez superados los efectos del «falso mito de los 40 años», pues este plazo sólo existe en el Derecho nuclear de Estados Unidos por razones jurídicas derivadas de la política «antimonopolio» de ese país.

De esta forma, la vida útil de una instalación nuclear debe quedar definida exclusivamente de acuerdo con criterios de seguridad. Si, por el contrario, se pretende limitar el periodo de funcionamiento de las centrales nucleares por otros condicionantes, esta decisión debe estar guiada exclusivamente por motivos referidos a la definición de la política energética nacional.

En todo caso, y ante la actual coyuntura económica que está atravesando la economía española, la cual necesita una disminución del precio de la energía y un incremento de su grado de autoabastecimiento, resulta necesaria la continuidad de las centrales nucleares actualmente en funcionamiento, debiéndose ampliar si fuera necesario su vida útil, siempre que se garantice su seguridad.

6. BIBLIOGRAFÍA

AA.VV. (2008), *Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants*, OIEA, Viena.

AA.VV. (2012), *The Economics of Long-term Operation of Nuclear Power Plants*, NEA-OCDE, París.

AYLLÓN DÍAZ-GONZÁLEZ, J.M. (1999), *Derecho Nuclear*, Comares, Granada.

BELLO PAREDES, S.A. (2009), «Las autorizaciones administrativas en el ámbito de la energía nuclear: A vueltas con el tema del futuro de la central nuclear de Santa María de Garoña», *Actualidad Administrativa*, núm. 19.

— (2011), «El Derecho nuclear y el falso mito de los 40 años como límite de funcionamiento de las centrales nucleares», *Actualidad Administrativa*, núm. 19.

— (2012), «Acercamiento jurídico-administrativo al debate sobre la energía nuclear en España», *Revista de Administración Pública*, núm. 188.

— (2012), *Las Claves del Debate Nuclear*, Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor.

ECHÁVARRI, L. (2008), «La Agencia de Energía Nuclear en la OCDE, un Través de su Historia», *La Secretaría de Economía industrial*, núm. 369.

ESPEJO, C. (2002), «La producción de electricidad de origen nuclear en España», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* núm. 33.

HOLT, M. (2010), *Nuclear Energy Policy*, BiblioGov Publishing.

MARTÍN-RETORTILLO BAQUER, L. (1963), *Energía nuclear y Derecho: problemas jurídico-administrativos.* Instituto de Estudios Políticos, Madrid.

MORALES PLAZA, A. (2009), «El Marco Regulatorio de la Energía Nuclear», en *Tratado de Regulación del Sector Eléctrico*, tomo I, Directores Becker, F., Cazorla Prieto, L.M., Martínez Simancas, J., Sala Arquer, J.M., Aranzadi, Cizur Menor.

RUIZ DE APODACA, A.M.ª de (2010), «Gobernanza y Riesgo Ambiental en los procedimientos autorizatorios de Instalaciones Nucleares», *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 25.

— (2011), «Nuevas Perspectivas del Derecho nucleares en Europa y en España», *REDUR*, núm. 9.

— (2012), «El marco jurídico actual de la energía nuclear en España», en *El futuro de la energía nuclear en España. Perspectivas (no sólo) jurídicas*, Doménech Pascual, G. (coordinador), Tirant lo Blanch, Valencia.

SALA ARQUER, J.M., (2002), «Relaciones Entre el organismo regulador y el titular de las instalaciones nucleares de la ONU en el mercado energético liberalizado», *Temas de Derecho Nuclear*, SNE, núm. 1.

SNOW, C. (1981), *The Physicists: A generation that Changed the World*, Little Brown Publishing, Londres.