

Seminario sobre  
Retos tecnológicos y medioambientales  
del sector energético español  
(Paraninfo de la UPM,  
28 y 29 de noviembre, 2006)

## PANEL TECNOLÓGICO DE ENERGÍA NUCLEAR

### **UNA PROPUESTA PARA EL RENACIMIENTO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA**

Agustín Alonso  
Catedrático Emérito, Tecnología Nuclear

#### **LAS ETAPAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR Y LA SITUACIÓN ESPAÑOLA**

En muchos países de Occidente, sin duda en España, se distinguen con claridad tres etapas en el desarrollo de la energía nuclear, las dos primeras representan el pasado, la tercera el porvenir:

**Primera etapa. De 1954 a 1979. La euforia de los pioneros.** “Átomos para la paz”, el crucial discurso del Presidente Eisenhower ante la Asamblea general de Naciones Unidas el 8 de diciembre de 1953, despertó un entusiasmo generalizado por la energía nuclear, primero en los países nucleares, posteriormente en el resto de los países. La euforia nuclear comenzó a decaer en los años 70. Las instalaciones de gran potencia no fueron tan baratas como se suponía, los tiempos de construcción más largos de lo previsto, los factores de carga y utilización inferiores a los deseados, la regulación se hizo más estricta, la inspección y el mantenimiento exigían tecnologías muy avanzadas y la vigilancia radiológica ambiental y la gestión de residuos radiactivos no eran satisfactorias. Aparte de lo anterior, dentro de la propia industria, primero, y posteriormente, con gran virulencia, surgieron ideas antinucleares en la sociedad. En marzo de 1979 el accidente de TMI-2 supuso la pérdida de la euforia primitiva y remató la cancelación de muchos proyectos nucleares.

La euforia de los pioneros llegó tempranamente a España con la creación en 1951 de la Junta de Energía Nuclear. La Administración del momento y la industria eléctrica también reaccionaron de forma muy positiva y en el año 1972 ya disponía el país de las tres centrales de la primera generación. A través de las autorizaciones, el Ministerio de Industria fomentaba la participación nacional, que se medía de forma normada y alcanzó valores considerables, lo que unido a la gran demanda de energía eléctrica de la época engendró en los responsables la idea de crear un fabricante nacional de sistemas nucleares; con tal propósito se crearon Equipos Nucleares SA, ENSA, y la Empresa Nacional del Uranio, ENUSA. Se crearon también empresas de ingeniería y se desarrollaron grupos nucleares en empresas ya consolidadas, que han tenido un reconocimiento internacional, y empresas de servicio a la explotación como Tecnatom. Se consolidó el centro de investigación nuclear de la antigua Junta de Energía Nuclear, que fue reconocido internacionalmente y el desarrollo de sólidos programas universitarios de enseñanza e investigación.

### **Segunda etapa. De 1980 a 2000. La radiofobia social y el estancamiento.**

Aunque el accidente de TMI-2 no tuvo consecuencias radiológicas apreciables, puso de manifiesto la vulnerabilidad de la energía nuclear. Los informes oficiales sacaron a flote puntos vulnerables del diseño y de la explotación de las centrales nucleares y la posibilidad de accidentes con grave deterioro del núcleo. Se multiplicaron los requisitos reguladores, se promulgaron procedimientos administrativos y nuevos sistemas de instrumentación para caso de accidente grave y comenzó un fructífero programa de investigación para conocer mejor la fenomenología asociada a los accidentes graves y cómo mitigar sus consecuencias. El accidente de Chernobyl-4 en 1986, aunque el reactor era de otro tipo y la antigua Unión Soviética no era tan estricta en la seguridad, incrementó la radiofobia en todo el mundo. Salvo en Francia, países asiáticos, la Unión Soviética y la Europa oriental se produjo un estancamiento en la construcción de nuevas centrales nucleares.

En España, el Plan energético de 1983 dio al traste con el optimismo y los planes de la época anterior. Cuando el partido socialista llegó al Gobierno en 1982 se encontraban en España seis unidades en construcción: Lemoniz, intervenida y paralizada a causa de las actividades terroristas, Vandellós 2, Trillo 1 y las dos unidades de Valdecaballeros. El programa electoral del PSOE limitaba a 7,9 Gwe la potencia nuclear del país, lo que suponía cancelar la autorización de construcción de, al menos, cuatro unidades.

El Gobierno, a través del Ministerio de Industria, hizo todo lo posible para encontrar razones de seguridad que justificasen la cancelación. No se encontró ni razón ni motivo de seguridad que aconsejasen la cancelación de ninguna de las autorizaciones vigentes, por lo que el Gobierno se vio obligado a cancelar las autorizaciones por "razones económicas". También se decidió que el ciclo del combustible fuese abierto en lugar de cerrado, lo que complicó la gestión del combustible gastado. Esta cancelación de autorizaciones, al no estar basada en razones de seguridad, daba a los propietarios el derecho a ser compensados por la inversión ya realizada, circunstancia que saldó el Gobierno creando un canon en la tarifa eléctrica.

La decisión inició la decadencia de la energía nuclear en España. ENSA ha podido sobrevivir diversificando su producción, construyendo generadores de vapor de reemplazo y para la exportación; las empresas de ingeniería se han tenido que limitar a suministrar servicios a las centrales en explotación, tanto nacionales como en el extranjero; los Departamentos y Cátedras nucleares de las universidades perdieron sus alumnos y gran parte de sus programas de investigación. ENUSA y Tecnatom vieron limitadas sus actividades a suministrar combustible y servicios a un parque nuclear congelado, aunque han sido capaces de exportar bienes y servicios, y las empresas eléctricas han perdido naturalmente su interés por nuevos proyectos nucleares.

Las decisiones antinucleares se completan con la sustitución de la antigua Junta de Energía Nuclear por el actual Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ciemat. Se mantiene un Departamento de Fisión Nuclear, pero el énfasis reside en el desarrollo de energías renovables, en los combustibles fósiles y en el medio ambiente. Se decide también el cese del reactor de investigación JEN-1 y la clausura de las celdas calientes anexas, que eran las dos instalaciones de investigación nuclear de mayor envergadura.

**Tercera etapa. De 2000 a 2025. La reintroducción y la consolidación.** A partir del año 2000, la sociedad se hace cada vez más consciente del cambio

climático. La explotación de las centrales nucleares mejora de forma considerable y su seguridad aumenta. Aparecen nuevos proyectos nucleares que son sometidos a certificación por el organismo regulador de los EE. UU. Aunque en algunos países de la Europa Occidental permanecen las moratorias y los planes de cese de la etapa anterior, otros países europeos, como Finlandia y Francia, anuncian planes de construcción de nuevas centrales nucleares, mientras que los países tradicionalmente nucleares, como Rusia, Japón, Corea del Sur, China y la India aceleran sus programas. Por todo ello, pronto comienza a surgir entre los especialistas nucleares la idea de que se acerca un renacimiento de la energía nuclear.

En España, en el programa electoral 2004, el PSOE prometió establecer un plan de cese de las centrales nucleares españolas. En la Mesa de diálogo, creada en noviembre de 2005 por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se pusieron de manifiesto los inconvenientes de establecer un programa de cese y las ventajas de incrementar la vida de las centrales más allá de cuarenta años, e incluso las ventajas de introducir nuevos proyectos nucleares. La Mesa finalizó sus deliberaciones el pasado 17 de mayo y el Presidente concluyó que el cese de las centrales nucleares debería ir precedido de un programa adecuado de reposición. Sin embargo, en la sesión parlamentaria sobre el Estado de la nación, mayo de 2006, el Presidente del Gobierno se ha limitado a decir que se establecerá un plan de cierre de las centrales nucleares antes de que finalice la presente legislatura.

## **EL FUTURO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA Y LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR**

El futuro de la energía nuclear en España depende de la consideración política, empresarial y social de las características específicas de esta forma de la energía, entre otras: ser intensiva en capital, intelecto y energía, así como sus implicaciones éticas relacionadas con: la seguridad, la gestión de residuos radiactivos y el control de las sustancias de naturaleza estratégica. Se han hecho muchos estudios en los que se demuestra que no existen razones económicas, científicas ni técnicas que inviten a renunciar a la energía nuclear en virtud de las características e implicaciones éticas antes mencionadas. Sólo existen percepciones subjetivas y actitudes institucionales no justificadas.

**Intensiva en capital.** Las organizaciones internacionales relevantes: la Agencia Internacional de la Energía, la Agencia de Energía Nuclear de la OECD, el Organismo Internacional de la Energía Atómica, entre otras, recomiendan de forma unánime a todos los Países Miembros que incorporen la energía nuclear en los programas energéticos nacionales. Es cierto que la energía nuclear es intensiva en capital y que la inversión en una central nuclear tiene un riesgo, pero la competitividad económica de las centrales en explotación está suficientemente probada y la previsión para las futuras está ya demostrada. Sólo falta la decisión empresarial, hasta ahora tímida e indecisa.

**Intensiva en intelecto.** Es cierto que el diseño, la construcción, la explotación y el desmantelamiento de las centrales nucleares exigen un alto nivel de conocimiento. Ya se ha demostrado, de forma suficiente, que el país dispone del conocimiento necesario, tanto en la industria como en la academia y en los centros de investigación, en especial en lo que se refiere a la explotación del parque actual. Se reconoce que desde la moratoria nuclear del

año 1983 la investigación ha decrecido de forma significativa y se han perdido gran parte de los conocimientos y experiencias que se habían adquirido sobre el diseño, construcción y puesta en marcha de las centrales; sin embargo, se podría volver a recrear el antiguo nivel de conocimientos. Sólo falta la decisión política y empresarial.

**Intensiva en energía.** Desde la década de los años 70 se reconoce que la tecnología nuclear del presente derrocha combustible, lo que reduce los recursos disponibles. Pero desde entonces se tiene la solución: la reelaboración del combustible y la utilización del plutonio es una tecnología probada y usada de forma creciente. Se conoce, también desde antiguo, cómo convertir el uranio-238 en plutonio en reactores rápido reproductores y así multiplicar muchas veces los recursos de combustibles nucleares. Sólo falta decidir que el ciclo de combustible sea cerrado, en vez de abierto, como se declaró en la moratoria nuclear del año 1983.

**La seguridad nuclear.** Se reconoce la toxicidad de las radiaciones ionizantes y la importancia de la seguridad de las centrales nucleares. También se reconoce que los accidentes son posibles y que durante la explotación de las centrales aparecen de hecho circunstancias anómalas no previstas. Sin embargo, se ha desarrollado una auténtica tecnología de la seguridad nuclear, que se perfecciona con el tiempo, la investigación continuada y el análisis de la experiencia operativa; se han creado instituciones internacionales, públicas y privadas, el OIEA, la NEA, WANO, INRA y WENRA, entre otras, así como Convenciones Internacionales especialmente dedicadas a cuidar que la explotación de las centrales nucleares se haga con seguridad. Es lógico y bueno que la preocupación por la seguridad haya pasado a la sociedad, e incluso que haya sido bandera de algunas organizaciones ecologistas; esta actitud fue positiva en los primeros tiempos, cuando la conciencia empresarial por la seguridad era menor, pero es inaceptable en la actualidad. Sólo falta que los riesgos percibidos por la sociedad se acerquen a los riesgos estimados por los expertos y que los ecologistas nacionales que exageran el riesgo se den cuenta de la irracionalidad de su discurso y sigan el ejemplo de los creadores y mentores del movimiento ecologista.

**Los residuos radiactivos.** El enorme rendimiento energético de la conversión de materia en energía que tiene lugar en la reacción de fisión nuclear es una verdad científica obvia, que se traduce en la generación de muy pequeñas cantidades de residuos radiactivos, que se pueden por ello manejar de forma segura. Sin embargo, este tema ha adquirido una importancia ética, política y social que no se corresponde con la magnitud científica y técnica del problema. Sólo falta que el tema de la gestión de los residuos pase de la mano de los gestores, donde ahora se encuentra, a la consideración de científicos y tecnólogos, como ya ocurre.

**La proliferación nuclear.** Se reconoce que el control de los materiales estratégicos que se usan, generan y manipulan en las centrales nucleares y en el ciclo del combustible es un problema global de gran envergadura que está mereciendo la atención del OIEA y de las potencias nucleares. Este problema creó la enorme traba de preferir el ciclo abierto al ciclo cerrado; sin embargo, éste no es un problema nacional significativo. España ha aceptado el tratado de No-proliferación, ha renunciado al desarrollo bélico de la energía nuclear y no tendrá ningún inconveniente en participar en cualquier iniciativa sobre el control internacional del combustible nuclear y su reelaboración.

**El colofón.** Por todo ello, no se encuentran razones objetivas para que en España sea necesario establecer un plan de cese de las centrales nucleares en explotación, ni tampoco renunciar a la explotación de las centrales del parque actual mientras lo hagan de forma segura y económica, ni impedir la construcción de nuevas centrales nucleares. Sólo existen actitudes políticas basadas en percepciones muy alejadas de la realidad, que se amplifican e introducen en la sociedad a través de determinadas organizaciones ecologistas. Puesto que tampoco cabe dudar de los beneficios económicos, sociales y ambientales de la energía nuclear, ni del progreso científico y tecnológico que la energía nuclear trae a los países, es preciso encontrar soluciones para que cambie la presente percepción de los gobernantes y, con ellos, de la sociedad.

## **LA ÉTICA DE LAS INSTITUCIONES Y LAS RESPONSABILIDADES DE LOS QUE DECIDEN**

Se acepta universalmente que en el siglo XXI los países deben hacer todo lo posible para utilizar de forma prioritaria y creciente las energías renovables, la llamada energía verde, siempre teniendo en cuenta las limitaciones tecnológicas y económicas; fomentar el desarrollo y la utilización de la energía nuclear de fisión y, en su momento, la energía nuclear de la fusión, y prescindir paulatinamente de la combustión de materiales naturales fósiles. Para ello se requiere una decisión política y empresarial que cuente también con la opinión institucional y ciudadana.

La energía eléctrica es un bien social imprescindible, que debe regirse por una ética específica; por ello, los gobiernos están obligados a establecer criterios y normas para que las empresas eléctricas proporcionen este bien de manera fiable a largo plazo, al menor coste posible, sin peligro para la salud y seguridad a las personas y sin producir efectos inaceptables sobre el medio ambiente.

Por su lado, las empresas eléctricas tienen, entre otros, el deber ético de: asesorar a los gobiernos sobre los métodos más seguros, menos contaminantes y más baratos para producir, transportar y distribuir la energía eléctrica; generar recursos económicos suficientes para mantener, modificar y sustituir las instalaciones; realizar estudios sobre el efecto de sus actividades sobre la salud y seguridad de las personas y el medio ambiente y demostrar que tales efectos son inferiores a los aceptables.

Tanto el gobierno como la industria eléctrica tienen también el deber de informar a la población y a las instituciones y escuchar sus opiniones cuando el caso lo requiera. Por su parte, la sociedad está obligada a escuchar y participar con espíritu constructivo, sin dogmatismos.

Los gobiernos han promulgado leyes, decretos y órdenes ministeriales que regulan en España la generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica, pero el tratamiento que se da a las distintas fuentes es desigual y ahora, de forma notable, en perjuicio de la energía nuclear.

La ley 54/1997, de 27 de noviembre, reguladora del Sector eléctrico, establece las bases del régimen de liberalización patrocinado por la Unión Europea y, de forma tácita, levanta la moratoria nuclear. Sin embargo, los notables crecimientos de la demanda eléctrica se cubren ahora con centrales térmicas de gas natural en ciclos combinados. El Plan de fomento de las

energías renovables en España, 2000-2010, que se revisa al alza en agosto de 2005, ya ha conseguido resultados significativos, pero el plan de subvenciones es insostenible a largo plazo.

Por el contrario, el Parlamento ha pedido que se modifique la ley 25/1964, de 29 de abril sobre Energía nuclear, suprimiendo de ella toda manifestación pronuclear, lo que se considera inaceptable desde el punto de vista legal y ético, entre otros aspectos, por ir en contra del Tratado de Euratom, aceptado por España en 1986. También se ha aceptado a trámite una proposición de ley para reformar la ley 15/1980, de 22 de abril de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, que daña el principio de independencia de la institución.

Durante las últimas décadas, la fobia nuclear de la sociedad se consolida y organiza en algunas instituciones ecologistas muy activas, con un gran impacto sobre la sociedad, y en los partidos políticos de izquierda, lo que ha creado un intenso rechazo social hacia la energía nuclear, que ha alcanzado cotas elevadas.

Todo lo anterior indica que la energía de origen nuclear se encuentra en clara desventaja legislativa, institucional y social frente a las energías renovables y la energía térmica de la combustión. Para que pueda existir en el país un debate razonado e informado sobre las fuentes de generación de energía eléctrica es necesario restablecer el necesario equilibrio legislativo, político y social entre las tres fuentes principales de energía eléctrica.

Desde el punto de vista legislativo, sería necesario revisar los incentivos económicos del Plan de Energías Renovables. Tales incentivos deben desaparecer cuando estas energías hayan alcanzado el desarrollo tecnológico y comercial que se desee. Con el objetivo de estimular el nuevo desarrollo nuclear, sería necesario crear, como se ha hecho en otros países, incentivos económicos y salvaguardias financieras, que sean vigentes hasta que se consolide el nuevo desarrollo. Habría que revisar la ley 25/1964, de 22 de abril sobre Energía Nuclear para adaptarla a la nueva situación política e institucional del país, pero no para anular toda referencia a la promoción de la energía nuclear.

Desde el punto de vista político, el Ejecutivo debe renunciar a expresar sus sentimientos antinucleares y mantener una postura neutral, dejando que sean las instituciones establecidas: la Comisión Nacional de la Energía, las Empresas eléctricas, la Industria nuclear, las Organizaciones profesionales, los Centros nacionales de investigación y de Enseñanza universitaria los que analicen en profundidad la situación e informen de ello al Gobierno. Se debe respetar la independencia de juicio del Consejo de Seguridad Nuclear y exigirle la competencia y transparencia debida y renunciar a modificar su Ley de creación, de la forma propuesta.

Desde el punto de vista social, será preciso que se formalice un sistema racional, efectivo y transparente de información y participación pública en las decisiones que sean socialmente sensibles. Por su parte, la sociedad debe ser receptiva y participativa, lo que requerirá que las organizaciones ecologistas y los partidos políticos activos en el campo nuclear abandonen el dogmatismo y falta de rigor de algunas de sus afirmaciones antinucleares y se dispongan a participar en un intercambio informado de hechos y circunstancias.

Los tres pilares antes descritos: legislativo, ejecutivo y social pondrían a las energías renovables y a la energía nuclear en un plano igualitario y facilitarían el establecimiento en España de un plan óptimo y estable de generación de

energía eléctrica desde el punto de vista económico, estratégico y medioambiental.

## **PROPUESTA SOBRE LOS INSTRUMENTOS Y ACTIVIDADES REGULADAS NECESARIAS PARA REINTRODUCIR LA ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA**

Para poder materializar el nuevo desarrollo de la energía nuclear en España, sería necesario que se considerasen instrumentos y actividades reguladas como las que se indican seguidamente:

(1) Sería de agradecer que el Gobierno hiciese una declaración formal en la que se renuncie a establecer un programa de cese de la explotación de las centrales nucleares actuales, poner un límite temporal o energético a su funcionamiento y declarar que las centrales podrán funcionar mientras lo hagan con seguridad, de acuerdo con las prescripciones y valoraciones del Consejo de Seguridad Nuclear.

(2) Sería necesario que el Consejo de Seguridad Nuclear, tomando como base las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica y la experiencia internacional, desarrollase un conjunto satisfactorio y completo de instrumentos jurídicos que contemplen las revisiones periódicas de la seguridad de las instalaciones, ahora fijadas cada diez años. Esto permitiría a los titulares establecer programas adecuados de gestión del envejecimiento y facilitaría la continuidad de las autorizaciones de explotación a las centrales nucleares que satisfagan los criterios exigidos. También sería necesario disponer de un conjunto satisfactorio y completo de instrucciones, normas y guías de seguridad, con base en el conjunto normativo del OIEA y la experiencia internacional, que regulen los requisitos para la solicitud y concesión de las diferentes autorizaciones reglamentarias, de forma que los procesos de autorización no introduzcan de forma innecesaria retrasos en la ubicación, diseño, construcción y explotación de las nuevas unidades.

(3) Podría ser conveniente contar con una comisión nuclear de alto nivel, u organismo técnico equivalente, que incluyese expertos muy cualificados en aspectos tales como el mercado eléctrico, la información pública, la economía, la tecnología y la legislación nuclear, entre otros. El primer objetivo de tal organismo sería la redacción y justificación de un Plan de Energía Nuclear, PEN, para el mantenimiento del parque actual y la introducción de nuevas centrales. Para este fin pueden servir las recomendaciones que sobre este tema elabora el OIEA.

(4) Se debería disponer de un procedimiento regulado que contemplase la información y la participación de las instituciones, de los agentes sociales y del público en la discusión del Plan Nuclear, que haya podido elaborar la comisión nuclear. Para ello sería conveniente tener en cuenta las recomendaciones emitidas al respecto por el Grupo INSAG del OIEA y la experiencia de Finlandia y Francia. De acuerdo con nuestro Estado de derecho, cualquier PEN que se contemple habrá de ser aceptado por el Gobierno y remitido al Congreso de los Diputados y al Senado para su consideración y eventual aprobación.

(5) Los Planes Generales de Residuos Radiactivos habrían de ser revisados a fin de acomodar el paulatino incremento en la generación de residuos de baja y media actividad y de combustible gastado.

(6) Con el objetivo de disponer de la necesaria infraestructura tecnológica, sería necesario que las empresas eléctricas, empresas de ingeniería y servicios, fabricantes de bienes de equipo y combustible analizaran, crearan y formasen los cuadros técnicos necesarios para responder de forma adecuada a las correspondientes participaciones en el PEN que se pueda establecer, de modo que sea óptima la participación nacional en su desarrollo. Por la misma razón, sería necesario revitalizar los Departamentos nucleares de las Universidades y otros centros de educación y formación, para hacer frente a la demanda de nuevos especialistas nucleares

(7) Sería necesario establecer un plan de investigación en materia nuclear, coordinado con el PEN que se haya podido aprobar, que cuente con o tenga acceso a instalaciones de gran envergadura; podría estar liderado por el centro de investigación nuclear público, pero con participación de los institutos y departamentos universitarios y otros centros públicos o privados de investigación, en todo caso en estrecha colaboración con los programas de investigación de EURATOM, de la NEA/OECD, el OIEA e instituciones relevantes de otros países.

El desarrollo del Plan Nuclear correspondería a la industria privada, o la industria estatal o a un consorcio de ambas. La elección de emplazamientos habría de tener la aceptación de la población directamente afectada. La Comisión Nuclear vigilaría el cumplimiento del PEN dando cuenta al Gobierno, al Congreso de los Diputados y al Senado y al público.

Madrid, 27 de noviembre de 2006