

LA ENERGIA NUCLEAR EN LOS ESTADOS UNIDOS

INFORME

Lorenzo MUÑOZ BALLESTER

SINOPSIS HISTORICA

Se pueden considerar tres períodos perfectamente diferenciados en la historia del desarrollo de la industria nuclear para usos pacíficos en Estados Unidos: el primero, correspondiente a la etapa de génesis de dicha industria, comprende el período que va desde 1945 a 1954 cuando todavía las actividades secretas del proyecto Manhattan de fabricación de la bomba atómica dominaban el escenario nuclear americano. Un segundo período, que puede ser denominado período de oro de la industria nuclear, va desde 1954 a 1974 y corresponde a aquel tiempo en el cual el timbre de gloria de esta industria (energía superconcentrada y barata) hacía florecer multitud de proyectos de Centrales Nucleares a lo largo y a lo ancho del país. Finalmente, un tercer período, que va desde 1974 hasta nuestros días, caracterizado por la crisis de la voluntad nacional de ir hacia lo nuclear, y que se define por la aparición en paralelo de multitud de entes de actuación en dicho campo, con el poco feliz resultado de un deterioro en el nivel general de la circunstancia nuclear.

El comienzo del primer período se abre con la desclasificación y consiguiente publicación, después de vencer la tenaz oposición del Presidente Eisenhower, del informe Smythe, en agosto de 1945, que consistía en una descripción pormenorizada del conjunto de actividades que habían conducido a las explosiones atómicas de Hiroshima y Nagasaki al final de la Segunda Guerra Mundial. Este desarrollo, aunque impulsado por una finalidad guerrera como en tantas otras ocasiones, estableció los fundamentos de una futura ciencia, la nuclear, con sus múltiples aplicaciones posteriores a la medicina, metalurgia, agricultura, investigaciones en general y a la generación de energía.

Inmediatamente se planteó la cuestión, aún vigente, de si la divulgación del *know-how* nuclear con el único objetivo de sus aplicaciones benéficas podría conducir en paralelo a su posible manipulación con fines tan distintos como el militar. Se consideraron diferentes modos de actuación para el control de la tecnología nuclear y al final se decidió que la mejor manera de prevenir el uso del átomo con fines distintos de los estrictamente pacíficos era la cuidadosa conservación del secreto nuclear. El acceso inesperado, por lo rápido, a dicho conocimiento de países como la URSS, Inglaterra y Francia demostraba lo poco práctico de esta actitud.

Durante este período inicial, la consideración de la posible utilización de la energía atómica como fuente energética era un objetivo a largo plazo cuya ponderación en aquel momento arrojaba la incertidumbre de su posible antieconomía, en favor de la generación de energía eléctrica a partir de otras fuentes como el carbón. A pesar del secreto oficial, algunas compañías privadas, con la ayuda del Gobierno federal, siguieron la investigación, por lo que se puede considerar este período como el de la modelación de las diferentes soluciones técnicas o génesis de los diferentes tipos de reactor. La primera producción de energía eléctrica en USA a partir del átomo se produjo en 1951 en el «Experimental Breeder Reactor ERR-1», en Idaho Falls, en el estado de Idaho.

Desde un punto de vista institucional, el período 1945-1954 estuvo dominado por dos organismos: la «Atomic Energy Commission» (AEC) y el «Joint Committee on Atomic Energy» (JCAE), designado este último por las dos Cámaras del Congreso americano para controlar la gestión del primero de los organismos citados.

Con la entrada en servicio en 1954, en la URSS, de la primera Central Nuclear de producción de energía eléctrica, que coincidió con el desarrollo de reactores energéticos y de producción de plutonio en Inglaterra y Francia, los Estados Unidos se apercibieron de la inutilidad del mantenimiento del sigilo nuclear y, bajo la iniciativa del Presidente Eisenhower, lanzaron, también en 1954, el programa «Atoms for Peace», que haría disponible la tecnología nuclear a numerosos países. Al mismo tiempo, se daban los primeros pasos para la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica, con sede en Viena, con el fin de supervisar las actividades nucleares no vinculadas al mundo militar. Con la promulgación como ley de la «Atomic Energy Act», en 1954, se establecían los cimientos de la futura industria nuclear.

El período que va desde 1954 a 1974 puede ser descrito como la edad de oro de la industria nuclear en Estados Unidos. Tanto la AEC, JCAE, así como el público en general, apoyaban entusiásticamente la nueva energía.

La división de licenciamiento, dependiente de la AEC, expedía las autorizaciones con gran fluidez y, para finales de 1972, las compañías eléctricas americanas habían ya encargado a los diseñadores (Westinghouse, General Electric, Combustion, Babcock & Wilcock), más de 150 reactores. Con la excepción del



Lorenzo MUÑOZ BALLESTER es Ingeniero Industrial (especialidad Química) por la ETSII de Madrid, donde fue Profesor Encargado de Curso de Tecnología de 1969 a 1974. Ingresó en 1974 en Westinghouse Nuclear, donde ha trabajado en los departamentos de Proyectos, Construcción e Ingeniería en Bélgica, España y los Estados Unidos. Es colaborador del Forum Atómico Español.

desarrollo del reactor reproductor, enriquecimiento del combustible y tratamiento de residuos, el resto de las actividades del ciclo nuclear estaba en manos de la iniciativa privada, con la connivencia del Gobierno federal que juzgaba adecuada la gestión. (La inoperancia del Gobierno federal en el tema de los residuos se revelaría posteriormente como muy dañosa para la causa nuclear en general.) Otro hito a consignar fue la firma por muchos países, en 1969, del «Non-Proliferation Treaty» (Tratado de No Proliferación), que adjudicaba a los países signatarios el derecho a recibir los secretos y beneficios de la energía nuclear al tiempo que les obligaba a abstenerse de la fabricación de la bomba atómica.

Con el comienzo de los años setenta, la aparición de una concienciación medioambientalista, correcta en sus planteamientos iniciales y muy manipulada posteriormente, significaría el inicio de un entorno para lo nuclear claramente distinto del de sus comienzos. En línea con la nueva actitud, el Congreso americano pasaba, en 1969, la «National Environmental Policy Act» (NEPA), que requería una evaluación del impacto ambiental para todos los proyectos industriales bajo licencia del Gobierno federal haciendo a éste, pues, partícipe en la autorización para llevar adelante cualquier proyecto nuclear. Al mismo tiempo, un cambio institucional de la máxima importancia se producía al abolirse, en 1974, la AEC y ser sustituida por la «Nuclear Regulatory Commission» (NRC) y la «Energy Research and Development Administration» por entenderse que la promoción y fiscalización de la energía nuclear no deberían residir en las mismas manos, así como que otras energías distintas de la nuclear deberían ser promocionadas también.

PRESENTE

A las verdades hay que mirarlas cara a cara, y el caso es que la crisis económica con sus secuelas de inflación, dinero caro, atonía empresarial, reducción de nivel de vida y descenso de consumos eléctricos ha propiciado el que también en el país, arrastrado de la economía mundial, se haya producido la ralentización nuclear. La actividad de los ecologistas también ha jugado su papel, aunque hay muchos que afirman que más el empobrecimiento, derivado de la crisis económica de los años 70-80, que la protesta, ha conseguido los fines que se prometía la segunda.



Desde 1970 se han cancelado 120 pedidos de centrales eléctricas, 88 de centrales de carbón y 14 de otras fuentes. En los años 1981 y 1982 se citaba la frontera de 1985 como la fecha tope a partir de la cual se podrían recibir nuevos pedidos de centrales nucleares. Hoy, se afirma ya que en toda la década de los ochenta no se espera un sólo nuevo pedido de una Central Nuclear en el mercado USA. Y es que las altas tasas de interés que han hecho del dólar la moneda más fuerte del mundo, si bien han conseguido a nivel doméstico la yugulación de la inflación por la reducción de la oferta monetaria, han producido en paralelo el altísimo coste social de la penalización de las industrias con capital altamente intensivo, como la nuclear, por la elevación del precio del dinero.

A pesar de la actitud de la Administración Reagan, claramente en favor de la industria nuclear, y de ello es buen ejemplo el visto bueno del Congreso en 1982

a la legislación en materia de residuos radiactivos de alta actividad («Nuclear Waste Polity Act») y el levantamiento de la prohibición indefinida del reprocesado, la clarificación del panorama nuclear americano debería pasar necesariamente por las siguientes etapas:

- El gran número de reactores actualmente en construcción deberá conectar a la red sin mayores problemas ni dilaciones. En este contexto resultó estimulante la autorización por la NRC, el 8 de noviembre de 1983, de la carga de combustible y ensayos preoperacionales de la Unidad I de Diablo Canyon.

- Un nuevo TMI sería de muy difícil digestión por la industria. Un nuevo TMI no puede suceder.

- La legislación, en materia de repositorios de residuos de alta actividad, tendría que ser implementada de una forma práctica. En relación con esta consideración, el Departamento americano de la energía (DOE) acaba de to-

mar las primeras medidas concretas, que eran esperadas desde enero de este año (fecha de entrada en vigor del «Nuclear Waste Policy Act» -NWP-).

El «Office of Civilian Radioactive Waste Management», recientemente constituido, viene a reemplazar al «Nuclear Waste Policy Act Project Office», que funcionaba, con carácter de interinidad, desde enero de 1983.

Por otra parte, el DOE ha encargado a la Ralph M. Parsons Company realizar el proyecto para una instalación de almacenamiento controlado de residuos radiactivos, con posibilidad de recuperación de los mismos (MRS, Monitored Retrievable Storage Facility), debiendo someter al Congreso, antes del 1 de junio de 1985, una propuesta concreta para la construcción de una o varias instalaciones MRS, en base a la NWP.

Finalmente, el DOE negociará con la Virginia Electric Power Company y con la Carolina Power Light Company sendos acuerdos relativos a un programa de almacenamiento en seco de combustibles irradiados en contenedores de metales especiales y silos de hormigón. También establecerá un acuerdo con la Northeast Utilities Service Company, de Connecticut, para el acondicionamiento de combustibles irradiados en una piscina de almacenamiento (almacenamiento temporal húmedo).

Westinghouse acaba de consolidar sus recursos en el campo con la creación de una división de tratamiento de residuos, que se apresta a la acción con la esperanza de encontrar los menores obstáculos legislativos tanto a nivel estatal como federal.

● El espacio de tiempo que media entre el permiso de construcción y el de operación de una central debe acortarse lo más posible, al mismo tiempo que el proceso deberá despojarse de cualesquiera incertidumbres legales y otros obstáculos. En relación con este importantísimo aspecto, la política *one step legislation* que consolida en un solo trámite, previo a la iniciación de la construcción, las autorizaciones de construcción y operación, deberá establecerse sin más dilaciones. (Actualmente, esta importante normativa diseñada por el DOE y la NRC, espera la consideración del Congreso). El concepto ofrece la ventaja adicional de que la central se construirá de acuerdo con el diseño aprobado.

● Una moderada subida de las tarifas eléctricas facilitaría el que las compañías productoras de electricidad adquirieran la solvencia adecuada para generar nuevos activos para inversión. (Con la legislación vigente, en la mayoría de los estados no se permite la financiación de las centrales en construcción con subidas de tarifas.) Además, la electricidad en los Estados Unidos es vendida a precios no dictados por el mercado, sino en función de un conjunto de parámetros establecidos por una comisión reguladora estatal, en la que privan los intereses de los consumidores sobre los de los productores.



Centro Nuclear de Westinghouse. Situado en Mounveville, Pittsburgh (Pensilvania), puede albergar hasta 1.800 personas. Constituye la sede de la dirección de operaciones de las centrales nucleares del tipo Westinghouse en todo el mundo.

EL FUTURO

¿Y cómo enfrentan los grandes diseñadores nucleares la situación de crisis derivada de la ausencia de nuevos pedidos de centrales en el mercado nacional americano? La situación es menos azarosa de lo que un análisis superficial pudiera denunciar. El mercado de servicios, contando el *consulting*, las reparaciones y reemplazo de los equipos más el entrenamiento del personal se evalúa en la década de los ochenta entre uno y dos billones de dólares. Con el progresivo aumento, durante la misma década, del número de centrales en funcionamiento (actualmente establecido en 78 centrales con 60.826 MWe.), crecerá aún más el mercado de servicios.

La ralentización del mercado de nuevas centrales también propicia el que los diseñadores hagan un alto en el camino para mejorar su producto, como es el caso de Westinghouse con su «Advanced Pressurized Water Reactor», que incorpora notables ventajas de estandarización, fiabilidad de componentes y disponibilidad de la planta, así como la minimización de dosis de radiación al personal de operación y una mayor potencia térmica de 3.800 MWT.

El mercado exportador (China, Egipto, etc.), junto con la carga de trabajo pendiente, procedente de las centrales en construcción, se revelan asimismo como posibles pilares que ayuden a salvar la crisis en los Estados Unidos.

La esperanza de solución de la crisis en el marco que acabamos de describir viene de la mano de esos recién creados 4.000.000 de puestos de trabajo en 1984, así como de los efectos acumulativos del esperado, aunque moderado, crecimiento económico a lo largo de la década de los años ochenta, que podría empezarse a notar a comienzos de la década de los noventa, fechas en las que el relanzamiento nuclear puede ser inevitable. Para posibilitarlo, los costes de fabricación de Centrales Nucleares deberán

mantenerse moderados y los factores de carga de las centrales en operación, incrementarse.

CONCLUSION

La circunstancia nuclear se ha revelado como una de las más formidables aventuras de toda la historia del devenir tecnológico de la humanidad, por lo que no parece descabellado vaticinar que en el futuro, y para converger, aún más, hacia esos niveles de optimización a los que siempre se tendió, las compañías involucradas en el tema nuclear unan sus esfuerzos con el único objetivo de una mejor estandarización y mejor uso de los recursos financieros existentes para el abordaje de empresas en común.

Nunca nos cansaremos de repetir que el proceso regulador de la NRC debe hacerse más realístico, tanto por lo que corresponde a la propia industria nuclear americana como por su efecto demostración en las agencias reguladoras de otros países, como España. La NRC funciona actualmente en un marco hipotético-catastrofista cuyas medidas preventivas no hacen más que acentuar los temores del público en general, desencadenadores, a su vez, de nuevas medidas hipotéticas sobre la industria nuclear.

El Committee for Energy Awareness, de los Estados Unidos, sigue defendiendo la creencia de que el público continuará ejerciendo un significativo papel en el futuro mercado de la energía nuclear.

Parece, pues, obvio decir que una campaña masiva de información pública en la que se ponderen equilibradamente, de una vez y por todas, los beneficios y riesgos de la energía nuclear, se configura, una vez más, como pieza imprescindible del «paquete» de medidas circunstancial que posibilite el relanzamiento de lo nuclear, tanto en los Estados Unidos como en el resto del mundo.

COMMONWEALTH EDISON RECIBE AUTORIZACION DE OPERACION A POTENCIA TOTAL PARA BYRON-1

Se espera que NRC conceda una autorización de operación a plena potencia para Byron-1 a Commonwealth Edison tras la aprobación unánime de la autorización el 11 de febrero. Byron-1 es un PWR. Westinghouse de 1.120 MW. y su funcionamiento comercial está previsto para la primavera, habiendo estado funcionando por encima del 5 % de su potencia desde mediados de febrero. La autorización fue inicialmente denegada en enero de 1984, pero tras inspecciones especiales y algunas mejoras de gestión general, comunicaciones y entrenamiento y disciplina del personal la central ha sido considerada satisfactoria.

Se espera que Byron-2 esté lista para recibir la autorización en junio de 1986 y Braidword-1 y 2 (idénticos a las Byron) para abril de 1986 y octubre de 1987, respectivamente.

FRANCIA

GRAN DEMANDA DE EXPORTACIONES ELECTRICAS FRANCESAS

En 1983 Electricite de France (EdF) exportó 13,4 TWh. más que los que importó. En 1984 fueron casi 25 TWh. más, un 7 % del total producido. Estos incrementos se deben a las inversiones realizadas en los últimos años, especialmente en energía nuclear, cuya electricidad es más barata. Con un índice 100 de base para Francia, el índice de precios de consumo doméstico es de 132 para Bélgica, 207 Italia, 115 Alemania Occidental, 114 Holanda, 117 Reino Unido y 118 Irlanda. En el consumo industrial, la diferencia es mayor: 142 Bélgica, 188 Italia, 127 Alemania Occidental, 150 Holanda, 124 Inglaterra y 116 Irlanda.

Hay una diferencia de 15-20 céntimos en el coste marginal entre el kWh. nuclear y el generado con carbón, que es la referencia para los países con electricidad nuclear insuficiente o nula. El precio se ajusta repartiendo esta diferencia entre comprador y vendedor.

Los principales importadores son Suiza e Italia en primer lugar, seguidos por España, Alemania Occidental, Bélgica, Holanda y Luxemburgo.

LAS CENTRALES NUCLEARES AL 80 % DE DISPONIBILIDAD

La disponibilidad del parque nuclear francés de centrales de 900 MWe. ha sido del 81,8 % en noviembre de 1984. Para los once primeros meses del año se sitúa en el 78,4 %.

Durante dicho mes, el primer grupo de Paluel alcanzó por primera vez la potencia nominal de 1.300 MWe., siendo la primera vez que un reactor aporta tal potencia a la red eléctrica.

Los últimos costes de producción sitúan el kWh. nuclear entre 22 y 23,5 céntimos de franco (es decir, entre 4,07 y 4,35 ptas.), mientras que los costes alternativos con carbón se sitúan entre 5,73 y 7,21 ptas. y con fuel-oil entre 13,9 y 14,9 ptas. para todo proyecto de generación eléctrica que vaya a entrar en servicio en 1992.

NUEVOS COMBUSTIBLES NUCLEARES

Un estudio realizado por Electricité de France, el Comisariado de la Energía Atómica y COGEMA ha llegado a la conclusión de que el combustible MOX (óxido mixto de uranio y plutonio) puede fabricarse en una instalación de 100 Tm/año, con menos gastos que en el caso de elementos combustibles basados en el uranio enriquecido. COGEMA ha pedido un estudio de la ingeniería para una fábrica con dicha capacidad que sería construida en Marcoule y puesta en servicio al comienzo de los años noventa. Los únicos condicionantes son la factibilidad económica por razones de rentabilidad y la aceptación, por parte de EDF, del uso de plutonio en sus reactores de agua a presión.

En Inglaterra, tanto la CEBG como BNFL están considerando las posibilidades de «reciclaje» térmico para el plutonio. No se trata, con ello, de utilizar combustible MOX en los reactores de agua a presión, sino también en los refrigerados por gas, de más moderno diseño (AGR). El mercado internacional puede ampliar las posibilidades de desarrollo de esta nueva opción, en el ámbito del combustible.

HOLANDA

EL GOBIERNO HOLANDES APOYA UN AUMENTO DE 4.000 MW. DE CAPACIDAD NUCLEAR

El gabinete holandés recomendó aumentar la capacidad nuclear entre 1.800 MW. y 4.000 MW. para hacer frente al crecimiento de la demanda eléctrica previsto para mediados de los noventa. El gobierno sugirió la construcción de al menos dos unidades nucleares de 900 a 1.300 MW., pero deja las iniciativas concretas en mano de las empresas holandesas con la colaboración de los gobiernos provinciales. El Parlamento debe aprobar la sugerencia del gobierno en un debate que se realizará en los próximos meses, si el programa se aprobara debería decidir el emplazamiento adecuado entre los propuestos por el Gobierno. El Gobierno propone seis emplazamientos y se inclina preferentemente por Borssele.

El Gobierno recomienda que las empresas elijan reactores respaldados por una gran experiencia en obtención de licencias y explotación para que las centrales puedan ser construidas en seis años.

EGIPTO

SE TOMARA UNA DECISION SOBRE EL-DABAA PARA MEDIADOS DE ESTE AÑO

El Ministro egipcio de Electricidad y Energía, Mahef Abaza, alentado por la garantía de financiación del Export-Import Bank si se eligiera una empresa norteamericana para construir la central nuclear de el-Dabaa y con el apoyo del crédito de la compañía federal Hermes si un consorcio encabezado por Alemania Federal construye la central, declaró que espera adjudicar el contrato de la central para mediados de año.

Abaza dijo que la entidad creada para dirigir la construcción y explotación de el-Dabaa, NPPA, ha mantenido conversaciones muy importantes con representantes de consorcios dirigidos por Framatome, KWU. y Westinghouse en El Cairo en diciembre de 1984. Aseguró que tan pronto el NPPA tuviera las respuestas a ciertas cuestiones técnicas sobre las diferentes ofertas se formaría un comité para examinar las ofertas finales y negociar el contrato.

SUIZA

SE ESPERA, PARA MARZO, EL VOTO FINAL DEL PARLAMENTO SUIZO SOBRE KAISERAUGST

La Cámara Baja del Parlamento debe dar el permiso al consorcio Kernkraftwerk Kaiseraugst AG para proceder con el BWR de 925-MW de General Electric.

Aunque una comisión de esa Cámara reafirmó su recomendación de que se concediera el permiso y un referéndum nacional en septiembre de 1984, en el cual, la mayoría de votantes rechazó las iniciativas antinucleares, los miembros del Parlamento opuestos a Kaiseraugst podrían intentar que se abandonara el proyecto, ya que partidos políticos del noroeste de Suiza piden que se abandone, expresando la voluntad mayoritaria de los habitantes de la región. Se alega que el emplazamiento está demasiado cerca de Basel.

INDICE DE ANUNCIANTES

- 22 — ACTUATOR
- 52 — AGFA GEVAERT
- 30 — AIRTEX
- 59 — ATAIO
- 12 — C.N. ASCO
- 8 — C.N. VANDELLOS
- 5 — CHEMTROL
- 13 — DOMINGUIS
- 26 — ELECNO
- 1 — EMPRESARIOS AGRUPADOS
- 2.* C — ENDESA
- 4 — HIDROELECTRICA ESPAÑOLA
- 60 — HIDROELECTRICA ESPAÑOLA (Financiero)
- 10 — INITEC
- 3 — INYPSA
- 9 — LAINSA
- 2 — MONCASA
- 4.* C — SIEMENS
- 3.* C — TECNATOM
- 14 — UNION ELECTRICA-FENOSA
- 6 — WESTINGHOUSE