



Carta de Asia-Economía

CHINA: potencia nuclear y desarrollo sostenible

Javier Cuñat Tamarit (*)

Con el fin de alimentar un crecimiento del PIB del 9 por 100 anual durante las últimas dos décadas, China se ha visto obligada a incrementar drásticamente el consumo de energía, su producción doméstica y las importaciones de recursos. En la actualidad, China consume el 11 por 100 de la energía que se produce en el mundo, lo que la convierte en el segundo mayor consumidor del planeta tan solo por detrás de Estados Unidos.

El continuo incremento de la demanda y la escasez de recursos, no solo han provocado cortes de suministro en la red de electricidad nacional sino que, además, impactan negativamente en las necesidades de desarrollo y crecimiento de la actividad industrial del país. Se estima que la demanda de electricidad crece anualmente dos veces más que el PIB. En el ámbito global, este desequilibrio está provocando incrementos en los precios energéticos, algo que también están soportando el resto de economías del planeta. El precio del crudo y del gas natural son buenos ejemplos de ello. En 2004 China representó la mitad del aumento de la demanda mundial de crudo y es ya el segundo consumidor mundial de petróleo después de Estados Unidos.

El déficit energético chino es insostenible a largo plazo, y lo es por una razón de carácter estructural: el actual patrón de producción y consumo de energía. De la energía consumida el pasado año, casi el 70 por 100 se obtuvo del carbón (China es el principal productor y consumidor) y un 23 por 100 del petróleo (es el segundo consumidor tras EEUU y segundo importador tras Japón). En menor proporción se tuvo como fuente el gas natural y las energías renovables como la hidroeléctrica, solar o eólica.

Y es que China depende excesivamente del carbón, una fuente energética que además de mostrarse incapaz de abastecer la creciente demanda por sí sola, conlleva problemas de alto costo. Las reservas de carbón se encuentran localizadas en la parte norte y noroeste del país, por lo que se soportan altos costes de transporte, la productividad media de la industria está muy por debajo de otros países productores como Australia y EEUU, las deficientes condiciones de seguridad laboral afectan a cinco millones de empleados y los accidentes son numerosos.

Sin embargo, los mayores problemas del consumo de carbón continúan siendo la polución, la degradación de la calidad del aire y el agua, las emisiones de gases a la atmósfera y su incompatibilidad con una estrategia de desarrollo sostenible. China es el país que más dióxido de carbono emite del planeta por detrás de EEUU y según fuentes del Banco Mundial, 16 de las 20 ciudades más contaminantes de la tierra están en China.

Este marco desalentador alimentó hace unos años el debate sobre las alternativas de las que dispone China para ser capaz de satisfacer las necesidades de una economía en constante y rápido crecimiento y además, hacerlo de manera sostenible en el tiempo. China ha decidido desafiar a la historia, y lo hace con las mismas "armas" que durante un tiempo estuvieron a punto de llevar al mundo a un colapso. China responde hoy con energía nuclear.

La esperanza china: *Pebble Bed Modular Reactor*

En los últimos tiempos, la energía nuclear ha sido una estrategia energética controvertida en el mix energético de las potencias industriales más avanzadas. El riesgo de accidentes en las plantas con el recuerdo de Chernobyl o Three Mile Island, el problema de la seguridad, la gestión de los residuos radioactivos y los elevados costes económicos, han conducido a países como Alemania a reducir escalonadamente su producción nuclear. En la otra parte del planeta, científicos e ingenieros de la prestigiosa Universidad de Tsinghua en Pekín, están convencidos de la posibilidad de generar energía nuclear reduciendo al mismo tiempo los costes de producción y las emisiones contaminantes. La esperanza china se llama *Pebble Bed Modular Reactor (PBMR)* o Reactor Modular de Lecho de Bolas.

El *PBMR* es un reactor refrigerado por helio a alta temperatura capaz de crear hasta un tercio más de energía que un reactor convencional y además hacerlo de forma menos contaminante e intrínsecamente segura. Se compone de una vasija vertical de acero sometida a presión y revestida con ladrillos de grafito. El sistema utiliza partículas de óxido de uranio enriquecido revestidas de carburo de silicio y de grafito para formar pequeñas esferas o bolas de combustible, cada una de las cuales contiene cerca de 15.000 partículas de dióxido de uranio. El uso del helio como refrigerante y un específico tratamiento del uranio permiten al reactor disponer de un inherente sistema a prueba de accidentes radioactivos (el reactor se para en caso de detectar algún problema), disminuyendo por tanto, el coste de las caras medidas de contención y mecanismos de seguridad de los reactores convencionales. Las virtudes de este nuevo reactor también vienen dadas por su geometría y pequeño tamaño, una quinta parte menor que los comunes, lo que permitiría su transporte en tren o carretera. Adicionalmente, la estandarización de sus componentes y facilidad en su gestión y ensamblaje, facultan su producción en masa, pudiendo alcanzar economías a escala. En definitiva, el PBMR es más seguro, más limpio, más pequeño y más barato que las plantas de energía nuclear convencionales.

Hace seis años, el Instituto Nuclear y de Nuevas Tecnologías de la Universidad de Tsinghua comenzó a investigar esta nueva tecnología llegando a experimentar con un prototipo de 10 megavatios. En la actualidad, China está preparada para poner en funcionamiento el primer reactor PBMR operativo, después de que las autoridades competentes decidieran su emplazamiento en Weihai, provincia de Shangdong. Un grupo empresarial de capital chino conducido por la compañía Huaneng Power Internacional será el encargado de implementar el proyecto. El reactor será capaz de producir 195 megavatios de electricidad, supondrá un coste de 375 millones de dólares y se espera que empiece a suministrar electricidad en un plazo de cuatro años. Si el proyecto se comercializa con éxito, China se convertirá en uno de los países más avanzados del planeta en tecnología nuclear.

Contrariamente a lo que se podría pensar, China no es el primer país que ha realizado pruebas con reactores de lecho de bolas. El Dr. Rudolf Schulten, ingeniero nuclear alemán, fue el primero en diseñar un prototipo del PBMR que fue finalmente construido en Alemania del Oeste en los años 80. Estados Unidos hizo lo propio en el estado de Colorado, pero en ambos casos la opinión pública, el pánico antinuclear, y la disminución del crecimiento de la demanda energética consiguieron desmantelar los reactores. En los noventa, una empresa estatal de Sudáfrica licenció un diseño alemán del PBMR convirtiéndose junto a China, en países pioneros en investigación y desarrollo en el campo de la ingeniería nuclear. Se prevé que el país africano ponga en funcionamiento un PBMR hacia el año 2010.

En la actualidad, China dispone de 9 reactores nucleares convencionales en funcionamiento y dos más en construcción, que suministran un 2,3 por 100 de la electricidad del país. El Partido Comunista está implementando un programa energético que permitirá la puesta en funcionamiento de más de 30 nuevas plantas nucleares para el 2020. Para satisfacer el rápido crecimiento de la economía, expertos científicos chinos estiman que será necesaria la construcción de cerca de 200 nuevas plantas hacia el 2050. Para entonces, China podría producir por sí sola la mitad de energía nuclear que hoy generan todas las centrales nucleares del planeta.

El programa pretende desarrollar una red eficiente de plantas nucleares que le proporcionen a China, no solo una capacidad productiva independiente y autosuficiente, sino también ventajas competitivas que le permitan exportar tecnología nuclear a otros países. El plan ha sido considerado como una prioridad para la nación y sitúa a China a la cabeza de una revolución tecnológica con importantes implicaciones.

Implicaciones en la actividad comercial

Del 28 al 31 de marzo del presente año tuvo lugar en Pekín la última edición del evento *Nuclear Industry China* (NIC'2006), feria sectorial sobre energía nuclear que lleva organizándose de forma bianual en China desde el año 2000. En la anterior edición (2004), acudieron al evento el por entonces presidente de la RPC, Jiang Zemin y vicepremier Zeng Peiyan, dejando constancia de la relevancia comercial, facilidades a la inversión y apoyo institucional que las autoridades del país quieren otorgar a las oportunidades de negocio en la industria nuclear.

En consonancia con el undécimo plan quinquenal 2006-10 de China, más de 16 provincias, regiones y municipalidades han anunciado sus intenciones de construir plantas nucleares y aunque no se conocen fechas exactas, muchas de ellas ya han recibido aprobación preliminar por parte del gobierno central. Se estima que en 2008 se habrán decidido los concursos pertinentes, con el fin de presentar los proyectos para su aprobación final antes del 2010. En septiembre del año pasado el director de *China National Nuclear Corporation* (CNNC) anunció que la empresa contratará 8.000 millones dólares norteamericanos para la construcción de cuatro nuevos reactores nucleares en los que se empezará a trabajar a principios de 2007. Los proyectos se llevarán a cabo en las provincias de Guandong y Zhejiang, zonas que en los últimos años han experimentado continuos cortes de electricidad, y se espera que se pongan en funcionamiento en el 2012. Empresas de Estados Unidos, Francia y Rusia han pujado por hacerse con los proyectos.

Las implicaciones comerciales y oportunidades de negocio para las empresas españolas en este sector también son manifiestas. Al evento NIC'2006 acudieron siete empresas españolas bajo pabellón oficial del Foro de la Industria Nuclear Española en colaboración con ICEX. Entre ellas destacó la participación de ENUSA, IBERDROLA y la perteneciente al Grupo SEPI, Equipos Nucleares S.A. (ENSA). Esta última, se encuentra en la actualidad trabajando en el diseño y la fabricación de varios componentes del sistema de generación principal del prototipo de reactor nuclear denominado PBMR para una empresa sudafricana. ENSA también participará en la construcción del primer reactor nuclear de alta temperatura PBMR en China.

Las autoridades competentes han anunciado que la industria nuclear del país seguirá creciendo vigorosamente y de forma continuada hasta el año 2050, cuando deberá alcanzar el suministro del 6 por 100 de la energía eléctrica del país. Con la meta de satisfacer la creciente demanda, el país incrementará sus importaciones de tecnología nuclear y asegurará la consecución de proyectos de inversión relacionada a través de la implementación de políticas favorables. La última revisión del *Catalogue for the Guidance of Foreign Investmet Industries* puesto en práctica el 30 de noviembre del 2004, incluye el equipamiento para las plantas de energía nuclear como industria fomentada. En la misma línea, los aranceles a la importación que soportan las partidas arancelarias referentes a reactores nucleares, está actualmente entre el 1 y 2 por 100, muy por debajo de la media.

Implicaciones en el mapa geopolítico

A diferencia de lo que ocurre con otras industrias, el impacto del crecimiento de la producción de energía nuclear y la inversión en investigación y desarrollo asociada, trasciende de lo económico, teniendo importantes implicaciones en el tablero político mundial.

China forma parte del Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares (TNP) y fue de los primeros países en suscribir el Tratado Amplio de Prohibición de Pruebas Nucleares (CTBT en sus siglas en inglés), continuación del anterior. El gobierno del país se ha esforzado en los últimos años en mostrar una firme posición en favor del desarme nuclear internacional y la no proliferación, fomentando al mismo tiempo la cooperación en el uso pacífico de la energía nuclear. A pesar del compromiso chino, el rápido crecimiento e impresionante potencial de la industria nuclear del país, está siendo motivo de preocupación para alguno de los países del llamado "Club Nuclear", formado por Estados Unidos, Rusia, Gran Bretaña, Francia y la propia China.

Estados Unidos ya ha tomado nuevas posiciones en Asia. El pasado 1 de marzo, firmó con India un histórico acuerdo de cooperación nuclear que sienta las bases de una nueva alianza estratégica en un país que siempre ha estado a mitad camino entre oriente y occidente. Una complicada jugada geopolítica que implica la transferencia de material y tecnología atómica a una potencia que nunca ha ratificado el TNP. En la parte oriental del tablero, la racionalidad del equilibrio de poder nuclear guiará a China a intensificar sus exportaciones de tecnología a Pakistán, en eterna disputa con India por el territorio de Cachemira, mermando de este modo un posible aislamiento chino. En Oriente Medio, la alianza hará frente al polémico programa nuclear iraní, consiguiendo el voto indio por la resolución de que la Agencia Internacional de Energía Nuclear (AIEA) reporte a Irán al Consejo de Seguridad de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para posibles sanciones.

China seguirá aprovechando su imprescindible labor de intermediación entre los países que integran la mesa de negociaciones multilaterales y el gobierno de Corea del Norte. Si Pyongyang accede definitivamente a desmantelar su arsenal atómico y a regresar al Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (TNP), China habrá demostrado de nuevo el poder de su influencia y lo necesario de su colaboración. A cambio, el país norcoreano recibirá ayudas económicas y garantías políticas.

Uno de los problemas más importantes al que se enfrentará China si desea convertirse en una potencia autosuficiente en el diseño y construcción de reactores, será su fuerte dependencia del uranio. Se precisarán nuevas alianzas si se pretende garantizar el aprovisionamiento de combustible a largo plazo. Hasta el momento, las minas de Xinjiang (noroeste de China), Kazajstán, Rusia y Namibia han podido abastecer la demanda a corto plazo pero son insuficientes. A raíz de esta circunstancia, se ha llegado recientemente a un acuerdo de cooperación con Australia en el uso pacífico de la energía nuclear y la minería de uranio. El citado pacto disminuirá el riesgo de una posible y hostil reacción china al acuerdo entre India y Estados Unidos y facilitará un inevitable entendimiento con occidente.

Esta dinámica de acción y reacción entre las potencias nucleares del planeta, otorga una inherente relevancia al crecimiento de la industria y a las estrategias asociadas. China participará con total seguridad en el casi contradictorio juego de la rivalidad geopolítica y cooperación empresarial con Estados Unidos y otros países en el ámbito de la energía nuclear. El país del centro sigue apostando por su mejor carta estratégica.

La estrategia china: potencia nuclear y desarrollo sostenible

China estableció su industria nuclear a final de los años cincuenta, y algo más de una década después pasó a formar parte del selecto Club Nuclear, lo que supuso el reconocimiento por parte de la Comunidad Internacional, de que el país había construido un arsenal atómico considerablemente avanzado.

Durante este tiempo, el país del centro ha demostrado tener una sorprendente capacidad de medios humanos y técnicos en la producción y desarrollo tecnológico de la industria nuclear, tanto civil como militar. Ya desde los primeros años de la reforma, China comenzó a implementar políticas favorables a la importación de plantas nucleares y tecnología asociada, principalmente desde Rusia, Francia y Canadá, de modo que pudo beneficiarse rápidamente de las ventajas que ofrece su producción, como el bajo coste de combustible y mantenimiento, al mismo tiempo que le permitió formar a un amplio cuadro de ingenieros y operadores capacitados. Treinta años después, China no solo conforma el mercado y la industria nuclear con mayor potencial del planeta, sino que pretende posicionarse a la vanguardia de la investigación y desarrollo en ingeniería nuclear, demostrando al mundo que existen otras formas de energía más simples y más limpias. El tecnológicamente revolucionario reactor PBMR, es un desafío solo comparable con el levantamiento de la presa de las Tres Gargantas, el mayor proyecto hidroeléctrico jamás construido.

Si asumimos que la longevidad de la historia nuclear china ha conformado una dotación de factores existente, la estrategia nuclear adoptada no deja de ir en consonancia con el aprovechamiento de las ventajas comparativas de su economía. En otras palabras, bajo unas condiciones técnicas dadas, China decide especializarse en la producción de aquellos bienes o servicios en los que su coste comparativo es menor. La llegada de la reforma y la adopción de políticas propias de una economía de mercado han permitido la creación de sinergias

entre el conocimiento nuclear existente y el importado, consiguiendo de este modo una constante acumulación "know how" en el campo nuclear. Podríamos decir entonces, que la nueva tecnología creada (PBMR) y la naturaleza de su acumulación son adecuadas para China en términos de desarrollo económico, más aún cuando esto ocurre en un sector tan relevante como el energético.

La realidad de una crisis ambiental y energética a nivel global ha conducido a la ciencia nuclear a buscar alternativas capaces de evitar lo inevitable. Los esfuerzos de los ministros de medioambiente del planeta por encontrar el camino que faculte el cumplimiento del Protocolo de Kyoto (reducción en un 10 por 100 de los niveles de emisiones contaminantes de 1990) han resultado inoperantes. Quince años después, las emisiones no solo no se han reducido, sino que se han incrementado en más de un 10 por 100. A pesar del grado de polémica y alarma social existente, la evidencia práctica y empírica han demostrado que la producción eficiente de energía nuclear con el reactor PBMR es beneficiosa en términos de: reducción en el consumo de las reservas de combustibles fósiles, la no emisión de CO₂ y gases invernadero a la atmósfera y la posibilidad de generar más energía con menor cantidad de combustible. Es decir, una reducción de los costes económicos y medioambientales. Esto contribuiría notablemente a la meta de disminuir el impacto del cambio climático en un mundo hambriento de energía.

Es en este contexto donde cobra todo el sentido los conceptos de desarrollo científico y desarrollo sostenible tan destacados en la última Asamblea Popular Nacional.

La racionalidad económica conduce a pensar que la nueva ciencia y la nueva tecnología creada en Oriente, si es implementada con éxito, desplacen la ciencia y tecnología previamente existe. Esto se traduciría en un desplazamiento tectónico del poder tecnológico hacia Asia. El objetivo es por tanto, la consolidación de China como una potencia global cada vez más influyente, moderna, modelo, científicamente avanzada, y económicamente capaz de transformar progresivamente su actual sistema energético en sostenible.

Para llegar a tales fines China deberá ser consciente de su condición de país emergente. Los beneficios del avance tecnológico en el ámbito nuclear y energético y sus implicaciones en el desarrollo del país, se materializarán en la medida en que se mejoren los factores estructurales de su economía. En este sentido se deberán tener en cuenta tanto el fortalecimiento de las instituciones científicas destinadas a la investigación y desarrollo, como la intensificación del capital humano cualificado. La asignación pública de recursos económicos a universidades y centros de investigación, deberá ser creciente y proporcional a los resultados efectivos obtenidos. En la misma línea, si se pretende incrementar la capacidad de los factores productivos y consecuentemente incrementar los niveles de productividad, se precisa desincentivar la fuga de cerebros chinos, fomentar el regreso de aquellos que marcharon antes de la reforma y fortalecer la formación científica de las nuevas generaciones.

Dentro del mismo marco estratégico y considerando la controvertida dualidad de la industria nuclear en las relaciones entre países, China ha manifestado repetidamente sus deseos de una prohibición total de los ensayos nucleares, abogando por el desarme nuclear y la no proliferación, así como de estrechar los lazos de la cooperación internacional, firmando a tal fin, todos los tratados que han ido en esa dirección. Se entiende por tanto, que la continuidad del desarrollo y crecimiento de la industria nuclear china no depende únicamente de la intensificación tecnológica, sino también de las implicaciones que tenga la formulación de su política en la Comunidad Internacional.

Con la progresiva integración de China en el orden económico mundial, la política exterior de los "países atómicos" deberá dirigir sus esfuerzos a garantizar la convivencia y el equilibrio geopolítico en Asia, más que plantearse una inminente e inoperante confrontación. De este modo se podrán alimentar las mutuamente beneficiosas relaciones comerciales, las inversiones recíprocas y las oportunidades de negocio en el mercado.

El siglo XXI será testigo de una transformación energética sin precedentes. Los principales modelos económicos del mundo han reconocido que su limitada capacidad para renovar los recursos naturales, junto con un nivel de emisiones contaminantes insostenible, suponen un importante límite a su crecimiento.

A diferencia de la situación existente en Occidente, donde los *lobbies* energéticos y las grandes compañías petrolíferas ejercen una fuerte presión contra las fuentes de energía alternativas, China prevé una transformación tecnológica y energética necesaria, conveniente y con grandes oportunidades para el desarrollo e integración regional del país a largo plazo.

Dado su pragmatismo e independencia, el éxito de esta apuesta podría convertir a China en un referente de crecimiento económico y desarrollo sostenible en el ámbito global. Aún está por ver si es este el modelo idóneo para la "locomotora mundial" del presente siglo.

(*) Javier Cuñat Tamarit, economista afincado en Pekín, ha venido desarrollando tareas específicas de apoyo a la internacionalización de las empresas de la Comunidad Valenciana en China en la delegación del Instituto Valenciano de la Exportación en Pekín, bajo el programa de Becas de Internacionalización IVEX financiado por el Fondo Social Europeo.

Fuentes y artículos consultados:

1. [Pebble bed reactor](#), Wikipedia
2. Energy Information Administration, Official Energy Statistics from the U.S. Government <http://www.eia.doe.gov/>
3. Foro de la Industria Nuclear Española <http://www.foronuclear.org/>
4. IAEA Internacional Atomic Energy Agency <http://www.iaea.org/>
5. Nuclear Power in China, World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org>
6. Opportunities and Challenges for China's Power Sector, John Byrne, Bo Shen and Jihong Zhao. Center for Energy and Environmental Policy. University of Delaware
7. Ciencia y Tecnología para el desarrollo de los países pobres, Hans W. Singer
8. Analysis: China and nuclear power, Edward Lanfranco. United Press International
9. China accelerates nuclear energy development. Xinhua News Agency
10. China ready to start its nuclear power plan. *China News Service and China News Weekly*
11. China Leaps Forward, Sarah Schafers, Newsweek International
12. China pledges billions for nuclear power. China Daily
China's 21st-Century Nuclear Energy Plan, Marsha Freeman. Executive Intelligence Review
13. Chinese Aim to Capitalize on Safe, Revolutionary Nuclear Technology, James M. Taylor. The Heartland Institute
14. Chinese Pebblebed Reactor Program. Newsweek International
15. Nuclear Power in China, CSR Asia, vol.2 week 7
16. El debate inevitable sobre la energía nuclear, Alejandro Vigil. Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos
17. Evaluation of China's Energy Strategy Options, Jonathan E. Sinton Rachel E. Stern Nathaniel T. Aden Mark D. Levine. China Sustainable Energy Program
18. Feeding the Nuclear Dragon, David H. Martin. Nuclear Awareness Project for the Campaign for Nuclear Phaseout <http://www.ccnr.org/dragon.html>
19. Let a Thousand Reactors Bloom, Spencer Reiss. WIRED Magazine
20. A Future For Nuclear Energy. Pebble Bed Reactors, Andrew C. Kadak, Ph.D. Massachusetts Institute of Technology
21. Pebble bed nuclear reactors in China. The Financial Times
22. Sustainable Development of Nuclear Power in China, Chen Zhaobo Executive Vice President, CNNC Beijing, China World Energy Council
23. The next generation of nuclear power? Technology News

24. THE PEBBLE BED MODULAR REACTOR (PBMR), Paul Gunter, Nuclear Information and Resource Service
25. China reitera posición sobre armas nucleares. Diario del Pueblo spanish.peopledaily.com.cn/

Carta de Asia-Economía-número 187
11 de octubre de 2006