

# e|núcleo

## Energía y Medio Ambiente

NÚMERO 16 • JUNIO 2006

### Sumario

#### PÁGINA 2

La seguridad de suministro en el siglo XXI

#### PÁGINA 3

La competitividad de las centrales nucleares

#### PÁGINA 4

Noticias de actualidad  
Direcciones web

Es una publicación de:

**Foro Nuclear**  
Foro de la Industria Nuclear Española

## Editorial

**El núcleo** ha tratado en números anteriores diversos aspectos del papel de la energía nuclear en la satisfacción de las necesidades energéticas. En un período de tiempo relativamente corto, el panorama energético mundial ha cambiado sustancialmente, tanto del lado de la oferta como del de la demanda, y el calentamiento global ha pasado de ser una hipótesis más o menos controvertida a ser objeto de una considerable alarma social.

En las condiciones actuales, la energía nuclear se perfila más que nunca como una importante contribución limpia a la generación eléctrica de base, con plena garantía de suministro y costes poco sensibles a los condicionamientos geopolíticos. La opinión pública empieza a reconocer este hecho y en diversos países se estudian planes para un nuevo ciclo de inversiones en centrales nucleares.

En los próximos años el orden de mérito de la generación eléctrica debe valorarse en función de sus características técnicas, las garantías de aprovisionamiento sin interrupciones, su respeto al medio ambiente y sus condiciones económicas; a tal fin entrarán en competencia los combustibles fósiles, especialmente el carbón y el gas natural, la

energía nuclear y las energías renovables, sobre todo la hidráulica y la eólica. No se prevén mejoras sustanciales en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente cuando se tienen en cuenta los sectores no regulados por el Protocolo de Kioto (como el transporte), y los muchos países, algunos muy importantes, que no lo han suscrito. Se vislumbra, en cambio, el principio de una ordenación racional de gestión de la demanda, ahorro energético, programas de desarrollo tecnológico y gestión de la oferta, que nos lleve a una situación manejable hasta mediados del siglo XXI.

El futuro más lejano presenta incógnitas que han de ser discutidas a fondo, para ordenar la gestión tecnológica que permita un desarrollo sostenible con los recursos disponibles.

**La energía nuclear se perfila más que nunca como una importante contribución limpia a la generación eléctrica de base, con plena garantía de suministro y costes poco sensibles a los condicionamientos geopolíticos**

Se avecinan retos importantes para la humanidad, pero la inteligencia del hombre ha de encontrar un camino para compaginar los recursos disponibles con las necesidades de un bienestar razonable y bien repartido, sin perjudicar a las generaciones posteriores. La energía nuclear tiene y tendrá su lugar en este camino, ajustándose a las necesidades de cada momento. ♦

## BUZÓN DE LOS LECTORES

**Quisiera dar las gracias al equipo de Foro Nuclear** por haber hecho posible el envío de la información que solicité y expresar también el apoyo total a este Foro y, en especial, a la energía nuclear, pues creo que no va a ser la energía de futuro, pero sí una energía muy importante de transición. Para cualquier necesidad pueden contar conmigo.

**Marc Saló i Pulido**

**Aquí va mi consulta.** Dado que uno de los mayores obstáculos para la construcción de nuevas centrales nucleares es el peligro (o sensación de peligro) que supone para la población circundante, ¿no sería razonable promover un acuerdo internacional por el que se establezcan "regiones nucleares" de libre uso en zonas deshabitadas del planeta (como Groenlandia o el Sáhara)?

En estas regiones nucleares los países podrían construir sus centrales (con una compensación económica para el país anfitrión) y desde allí transportar la energía a su país o a posibles compradores sin poner a nadie en peligro.

**Marcos Sabaris**

**He leído con interés la información de Cambio Climático y Energía Nuclear.** Quisiera saber si ustedes tienen análisis comparativos de las diversas fuentes energéticas: energía que consumen en el ciclo completo desde la mina, la producción de los equipos, producción de energía durante la vida útil, energía consumida en mantenimiento y operación, energía en el desmantelamiento y reciclaje de los componentes al final de la vida útil. También nos interesa la cantidad de residuos

que produce cada fuente, su toxicidad, peligrosidad y su disposición final. Afectuosamente,

**Patricio Gabriel Bustamante**

**Es cierto que la energía nuclear no emite gases de efecto invernadero,** pero pienso que el inconveniente es lo peligroso de los residuos por su larga vida radiactiva y su posible uso para la construcción de armas nucleares si cayera en malas manos. En caso de conflicto bélico, los reactores nucleares podrían ser atacados causando un desastre inigualable en la región donde estén ubicadas. La distribución de la energía a los alejados puntos de consumo implica la proliferación de excesivos tendidos eléctricos provocando pérdidas energéticas considerables y un impacto ambiental a considerar. ¿Es sostenible el uso de

combustible nuclear? ¿Está garantizado su suministro a lo largo del tiempo? ¿Qué se hace actualmente con los residuos? ¿Es seguro que no darán problemas en los próximos milenios mientras dura su vida radiactiva? Estas son algunas de las pegadas y dudas que siempre me asaltan cuando pienso en la energía nuclear como alternativa energética de futuro y, por eso, me encantaría que aclaraseis mis dudas. Espero vuestra respuesta.

**Carlos García Eneriz**

**¡Reservamos este espacio para tus opiniones!**  
[elnucleo@foronuclear.org](mailto:elnucleo@foronuclear.org)

Envíe su carta, comentario, sugerencia o crítica a [elnucleo@foronuclear.org](mailto:elnucleo@foronuclear.org)

Los textos destinados a esta sección no deben exceder de 10 líneas y es imprescindible que estén firmados.

el núcleo se reserva el derecho de publicar tales colaboraciones, así como de resumirlas cuando lo considere oportuno.

# La seguridad de suministro en el siglo XXI

Parece claro que en los próximos años va a tener lugar una presión importante sobre los recursos energéticos fósiles. Por una parte, la irrupción de China, India y otros países como consumidores muy importantes está ocasionando ya una fuerte competencia por el petróleo y una tensión hasta ahora desconocida sobre los precios. Por otra parte, la situación en varios países exportadores, como Bolivia, Irán, Nigeria y Venezuela, hace pensar en un futuro próximo lleno de incertidumbres. No hay que olvidar tampoco la vulnerabilidad de los suministros de gas, puesta de manifiesto recientemente por la interrupción del suministro de Rusia a Ucrania, que afectó durante unos días a los países de Europa central y oriental.

Todo ello lleva a replantear la contribución de las distintas energías en la "cesta" energética, particularmente en el caso de la energía eléctrica. Esto es importante para todos los países, pero es aún más relevante para países con redes eléctricas débilmente acopladas con las de los países vecinos, con lo que no puede contarse con ayudas en caso necesario.

El suministro *en base* (es decir, el que se necesita todos los días del año, a todas horas) debe efectuarse por fuentes muy fiables, que no sean vulnerables a posibles cortes en el suministro de combustibles y que tengan costes variables de generación reducidos (los costes de producir un kWh más). También debe pedirse que no sean contaminantes. Estos requisitos los cumplen, en diversa medida:

- Las centrales nucleares, que funcionan a su potencia máxima continuamente, con factores de carga superiores al 90%. El combustible procede de fuentes diversificadas y estables, puede acoplarse y almacenarse con mucha antelación y así disponer de reservas estratégicas que den seguridad contra cualquier percance en los suministros. Las centrales nucleares no emiten gases de efecto invernadero y su coste variable de producción es muy reducido.
- Las centrales hidráulicas, no contaminantes y con coste variable de producción casi nulo. Su fiabilidad, sin embargo, depende de la pluviometría, por lo que no puede contarse con ellas todo el tiempo, pero en todo caso, su contribución es muy efectiva, incluso en períodos de sequía, para suministros momentáneos (o de *puntas*), ya que se trata de una energía almacenable y de respuesta inmediata.
- Las centrales térmicas de carbón, único combustible fósil bien repartido y de reservas abundantes. Su coste variable de producción es razonable y no sujeto a grandes incertidumbres, pero se trata de la fuente energética más contaminante en términos de su emisión de gases de efecto invernadero.
- Las centrales de energías renovables (eólica y, más adelante, solar y otras, aún en etapa de desarrollo), no contaminantes y de costes variables casi nulos, pero con costes fijos muy altos, que requieren subvenciones importantes. Como se trata de suministros esencialmente interrumpibles (por variaciones en viento e insolación), se

incluyen en la base, pero necesitan la colaboración de fuentes sustitutivas y, además, causan problemas de estabilidad en las redes, por no poder preverse su entrada en servicio.

Las centrales nucleares están funcionando en España unas 8.000 horas al año; las centrales de carbón unas 6.000; las hidráulicas de 2.000 a 3.000 y las eólicas de 2.500 a 3.000.

La demanda eléctrica en horas *de valle y puntas* (la que tiene lugar sólo parte del tiempo, cuando hay mucho consumo simultáneo) se atiende prin-

cipalmente con centrales de gas de ciclo combinado, de construcción rápida y de respuesta casi inmediata a las instrucciones del despacho de cargas. El coste variable de producción de estas centrales es muy elevado (por el precio del gas), la garantía de suministro está sujeta a incertidumbres y resulta contaminante en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, aunque menos que las centrales de carbón. Sin embargo son hoy día indispensables para la clase de servicio al que se asignan, incluyendo un importante apoyo a la base y funcionando del orden de 5.000 horas al año. ♦

## EL AUMENTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y SUS LIMITACIONES

Al principio del decenio 1970-1980, la preocupación de los analistas era la elevada tasa de aumento de la población mundial. Se preveía entonces que la población aumentaría rápidamente hasta equilibrarse al nivel de unos 15.000-20.000 millones de personas. Aunque los países en desarrollo tenían consumos energéticos per cápita muy modestos, se pensaba que su legítima tendencia a converger con los países desarrollados, unida al aumento de población, daría lugar a una enorme demanda de energía. Ya entonces se planteaba que los recursos fósiles iban a resultar insuficientes y que la energía nuclear debería cobrar una importancia creciente, hasta llegar, junto con las centrales hidráulicas y las térmicas de carbón, a una situación estable en la que las energías renovables y la fusión nuclear tomarían el relevo para satisfacer la demanda de un mundo hambriento de energía.

Por entonces sobrevino la primera crisis del petróleo, y se hicieron grandes inversiones en capacidad de generación en centrales nucleares y de carbón, seguidas más tarde por las de gas natural. Sin embargo, la sobrecapacidad a la que se llegó, unida al menor ritmo de aumento de la demanda, y la creciente contestación social, con motivaciones a menudo políticas, llevó a una fuerte disminución en el ritmo de construcción de las centrales nucleares, excepto en unos pocos países. Como resultado, el mercado del uranio dejó de estar sometido a la presión de la demanda, bajaron los precios... y también la preocupación por una futura escasez, lo que llevó consigo un menor interés en el desarrollo de tecnologías avanzadas. Por otra parte, el aumento de la demanda per cápita de los países en desarrollo tampoco alcanzó las previsiones.

Al final del primer lustro del siglo XXI el panorama ha cambiado sustancialmente.

- La población ha moderado su ritmo de aumento. Se prevé ahora una población de unos 8.000 a 9.000 millones en 2050, llegándose quizás posteriormente a un máximo estable de unos 12.000 millones.
- Los grandes países en desarrollo han iniciado un fuerte despegue, acelerándose con ello los consumos energéticos per cápita. Del consumo global de energía primaria en 1974 de 160 exajulios (1 EJ equivale a 24 millones de toneladas de petróleo) se ha pasado a 360 EJ en 2000 y se prevé que se alcanzarán 900-1.000 EJ en 2050 (correspondiendo a unos 100 gigajulios, o 2,4 toneladas equivalentes de petróleo por habitante, más del doble que en 1974, pero menos que el consumo actual en España).
- Se ha intensificado la preocupación por el calentamiento global. Con la composición energética actual se llegaría a una emisión global del orden de 50.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en 2050, que podrían quedarse en los aproximadamente 38.000 millones previstos para 2025 si se utilizara un *mix* energético más razonable. El Protocolo de Kioto es sólo el principio de los esfuerzos para aliviar la situación, y necesitaría ampliarse a más países y más sectores. Los sectores no regulados emiten más CO<sub>2</sub> que los regulados; sólo el transporte contribuye más que la generación eléctrica.
- Los combustibles fósiles son y serán indispensables durante decenios. Sin embargo, están sometidos, más que antes, a tensiones de precios por razones políticas y estratégicas y a los problemas de las emisiones de los gases de efecto invernadero. En realidad, es de prever que en los próximos 50 años toquen a su fin las reservas de petróleo y gas, no así el carbón, con el que será necesario seguir contando.

En este contexto se vislumbra un futuro complicado que plantea importantes retos a las próximas generaciones, tales como:

- Una población muy grande, pero acercándose a la estabilidad.
- Un consumo energético más razonable y mejor repartido.
- Un esfuerzo tecnológico que permita aprovechar los recursos energéticos entonces existentes:
  - las energías renovables, hidráulica, eólica, biomasa, residuos y después solar y otras;
  - la energía nuclear, aprovechando las reservas de uranio y torio, mediante reactores reproductores;
  - la energía de fusión;
  - la sustitución de los hidrocarburos por el hidrógeno como vector energético y la utilización intensiva del transporte colectivo;
  - el empleo de la energía para la desalación del agua del mar.

Todo ello está dentro de lo posible, pero esta ingente tarea comporta la aplicación de cuantiosos recursos a escala mundial para lo cual es necesario conjugar los esfuerzos de todos sin confrontaciones estériles. Hay que tener en cuenta que no hay escenarios previsibles que incluyan una detención brusca del calentamiento global. ♦

# La competitividad de las centrales nucleares

El papel que las centrales nucleares han de desempeñar en el siglo XXI depende, en gran medida, de su rentabilidad. Sus indudables ventajas estratégicas y ambientales serán determinantes sólo si los mecanismos del mercado las trasladan a sus costes de generación.

Los estudios de costes que se han realizado en los últimos años utilizan también distintas hipótesis sobre los costes de construcción, vida operativa, tipos de descuento, etc. y, sobre todo, costes del combustible fósil muy inferiores a los actuales. De forma simplificada se presenta a continuación una actualización de estos costes, teniendo en cuenta la clase de servicio de las centrales nucleares (*en base*) y de las de ciclo combinado (*en valle y puntas* y como apoyo a la base).

## Costes de inversión

Es conocido que las centrales nucleares son intensivas en capital y que los períodos de construcción son muy largos. Ello comporta una contribución im-

portante de la inversión inicial en los costes de producción. En la tabla adjunta se relacionan los parámetros que determinan estos costes, comparados con los correspondientes a las centrales de gas de ciclo combinado:

	Nuclear	Gas ciclo combinado
Clase de servicio	Base	Valle/apoyo a la base
Potencia (MW)	1.250	400
Horas (h/año)	8.000	6.000
Coste de la inversión (€/kW)	1.900	600
Vida operativa (años)	40	25
Tipo de descuento (%)	8	8
Plazo de construcción (años)	5	2,5
Coste de capital (€/MWh)	<b>19,4</b>	<b>8,8</b>

Para que los costes indicados para las centrales nucleares sean posibles se necesita:

- Que los inversores y entidades financieras tengan la seguridad de que el marco legislativo permitirá

el funcionamiento continuado de las centrales durante la vida de operación, excepto por motivos razonados de seguridad.

- Que se puedan cumplir los plazos de construcción, sin interferencias por litigios o cambios injustificados de regulación. Para ello se está instaurando un procedimiento de autorización combinada de construcción y explotación que resuelva todas las modificaciones de proyecto, reclamaciones y litigios antes de comenzar la construcción.
- Que no se rebasen los presupuestos de construcción, para lo que se intenta estandarizar el proyecto y proceder a una construcción modular. Los nuevos tipos de reactor tienen diseños en los que predominan las características pasivas.

## Costes de operación y mantenimiento

Los costes de operación y mantenimiento son más altos en las centrales nucleares y se elevan a 3,4 €/MWh como coste variable y 3,3 €/MWh como coste fijo, correspondiente a repuestos, sustitución de equipos, seguros, etc. Además hay que sumar las provisiones para la parte final del ciclo, gestión de los combustibles gastados y gastos de clausura, cifrados en unos 2 €/MWh. Las centrales de ciclo combinado tienen un coste de operación y mantenimiento de unos 3,5 €/MWh con un componente variable cercano a 1 €/MWh. La internacionalización más importante de estas centrales es, desde luego, el coste de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub>, estimados en unos 20 €/t CO<sub>2</sub>.

## Costes de combustible

El coste del combustible nuclear es de 3 €/MWh. La repercusión del coste del uranio, que ha subido considerablemente en los últimos meses, no pasa de unos 0,5 €/MWh. Las centrales de ciclo combinado, con el precio actual del gas de 5,25 euros por gigajulio (comparado con el de unos 3 €/GJ que estaba vigente cuando se publicaron los últimos estudios) tienen hoy un coste de combustible de 34 €/MWh y no se puede esperar que baje en los próximos tiempos.

## Costes totales de producción

La combinación de estos costes resulta en la siguiente tabla, con los datos en €/MWh:

	Nuclear	Gas ciclo combinado
Instalación	19,4	8,8
O y M fijo	3,3	2,5
O y M variable	3,4	1,0
Provisión variable parte final	2,0	-
Combustible	3,0	34,0
Emisión de CO <sub>2</sub>	-	8,0
<b>Total</b>	<b>31,1</b>	<b>54,3</b>
Coste variable	8,4	43,1

La gran diferencia entre los costes variables, incluso si no se consideran las tasas de emisión (que se han supuesto de 20 €/t CO<sub>2</sub>, con emisión de 0,4 t CO<sub>2</sub> por MWh producido por el gas), ilustra la colocación de la energía nuclear en la base y las centrales de gas en apoyo a la base, valle y puntas.

No se han considerado en el estudio las energías renovables, necesitadas todavía de subvenciones, especialmente por su elevado coste de instalación. ♦

## LA ENERGÍA NUCLEAR A LARGO PLAZO. UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS

Según las predicciones que se han hecho en los últimos años sobre la demanda futura de energía en el mundo, el consumo de energía primaria en 2025 será de 680 EJ. El consumo eléctrico será de 26.000 TWh, equivalentes a unos 267 EJ. Otras fuentes estudian un futuro más lejano, hasta llegar a unos 900-1.000 exajulios (EJ) de energía primaria en 2050.

El caso de referencia prevé que la energía nuclear contribuya en 2025 con 3.120 TWh, equivalentes a 400 GWe de potencia nuclear instalada, lo que supone la construcción de 20 unidades nuevas de 1.000 MW, más unas diez adicionales para sustituir a las que se vayan retirando de servicio. Ello equivale a 2 por año desde 2010 a 2025.

En las condiciones actuales este caso de referencia resulta, sin embargo, excesivamente tímido, considerando los precios del petróleo entonces vigentes y la menor preocupación por el calentamiento global. Anticipándose a la tendencia que podría estar vigente en 2050, en 2025 debería mantenerse, al menos, la contribución porcentual nuclear actual, resultando unos 5.000 TWh, equivalente a 625 GWe de capacidad nuclear instalada (caso razonable), lo que requeriría construir unas 245 unidades nuevas de 1.000 MWe, o 16 unidades al año, cantidad razonable para la industria mundial actual (en la época del gran avance nuclear se construyeron unos 30 reactores al año). La ayuda a la lucha contra las emisiones de gases de efecto invernadero sería considerable, ahorrando la emisión de unos 3.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> cada año. La presión sobre la producción y las reservas de uranio es considerable.

- En el caso de referencia las necesidades de uranio para 2025 son 80.000 toneladas de U al año (comparadas con una producción prevista de 45.000, ampliables a 62.000). Las reservas son suficientes para la operación de las centrales durante una vida de 40 años, con las tecnologías actuales. En resumen, debe ampliarse la capacidad de producción, y las reservas son suficientes.
- En el caso razonable las necesidades ascenderían a 130.000 toneladas al año, lo que exigiría un incremento importante de la capacidad de producción y una utilización mayor de las reservas, a base de reactores consumidores de torio y reproductores, comenzando hacia 2025.

En todo caso, la mayor producción nuclear no supone un problema importante de gestión de los residuos radiactivos: los combustibles gastados se miden en toneladas al año (comparado con millones de toneladas de los residuos de las centrales fósiles y las instalaciones industriales) y son técnicamente manejables con toda seguridad hasta su disposición final, sobre todo si se procede a su reproceso para utilizar la energía que contienen.

La predicción hasta 2050 y años posteriores, en cuanto a la contribución de los distintos tipos de energía, depende fuertemente del desarrollo tecnológico que tenga lugar, comenzando ya, pero incrementándose a partir de 2025. Este esfuerzo tecnológico es preciso en todos los tipos de energía. Para 2025 puede preverse un escenario en el que:

- Se hayan desarrollado algunas de las energías renovables hasta hacerlas comercialmente viables sin subvenciones, para cubrir un porcentaje importante de la demanda.
- Se hayan desarrollado técnicas de utilización limpia del carbón.
- Se vayan reservando las centrales hidráulicas y las de gas para aplicaciones de calidad, como los suministros de apoyo y puntas.
- Se hayan comercializado los reactores de torio (incluidos reproductores térmicos) y los reproductores rápidos. Estos dos tipos de reactores permiten una utilización integral de las reservas de los materiales fértiles uranio y torio, aumentando la duración de las reservas de uranio por un factor de 60 y poniendo en valor las reservas de torio, mucho más abundantes que las de uranio.
- Continúe el desarrollo de los futuros reactores de fusión, para su introducción después de 2050.

Para la demanda de 2050 se necesitará la colaboración de centrales limpias de carbón, centrales de energías renovables y de 1.000 a 1.500 centrales nucleares que utilicen las nuevas tecnologías, a la espera del relevo por las centrales de fusión. Para entonces, se habrá puesto en marcha la utilización del hidrógeno para sustituir gradualmente al petróleo y se habrán aplicado grandes cantidades de energía para desalar agua del mar. ♦

Este boletín es una publicación del Foro de la Industria Nuclear Española (FINE), asociación sin ánimo de lucro que representa a la industria nuclear, dedicada a la divulgación sobre los usos pacíficos de la energía nuclear.

**Edita**

Foro de la Industria Nuclear Española  
C/ Boix y Morer, 6  
28003 Madrid  
Tel. 91 553 63 03  
Fax: 91 535 08 82  
elinucleo@foronuclear.org  
www.foronuclear.org

**Dirección y Coordinación**  
Piluca Núñez y Luis Palacios

**Depósito Legal**  
M-10205-2004

**ISSN**  
1697-8684

**SOCIOS del FORO NUCLEAR**

- AREVA NP ESPAÑA
- CN ALMARAZ
- CN ASCÓ
- CN COFRENTES
- CN JOSÉ CABRERA
- CN TRILLO 1
- CN VANDELLÓS II
- COAPSA - CONTROL DOMINGUIS
- EMPRESARIOS AGRUPADOS ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- ENVIROS - SPAIN
- GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL
- GHESA
- HIDROCANTÁBRICO
- IBERDROLA
- INITEC
- LAINSA L.A.I.
- LAINSA S.C.I.
- NUCLEONOR
- PROINSA
- SIEMSA ESTE
- TAMOIN POWER SERVICES - TPS
- TECNATOM
- UNESA
- UNIÓN FENOSA
- WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERV.

# noticias de actualidad

**Ecologistas piden que se "juegue limpio" cuando se discute de energía nuclear.**

Patrick Moore, cofundador de Greenpeace y presidente y científico jefe de Greenspirit Strategies, ha declarado en una reunión de la industria nuclear de Estados Unidos "que es necesario que los medioambientalistas comparen la energía nuclear de forma equitativa con las otras tecnologías energéticas". En su opinión, "la energía nuclear es necesaria para combatir el cambio climático, y la industria ha de continuar promocionando todas las ventajas que proporciona. Es necesario un incremento de la capacidad de generación nuclear en Estados Unidos para mejorar la economía y el medio ambiente, ya que el kWh de origen nuclear se produce a menos de 2 céntimos de dólar. Desde 1973, la economía estadounidense ha crecido un 157%, mientras que la producción energética autóctona sólo lo ha hecho un 32%. Es necesario dar pasos a favor del reciclado del combustible nuclear gastado". ♦

**Reino Unido puede construir nuevas centrales nucleares sin subvenciones gubernamentales, según Areva.**

La empresa nuclear Areva ha declarado que se puede poner en marcha una nueva flota de centrales nucleares sin subvenciones gubernamentales y dentro de un mercado energético competitivo en Reino Unido. Pero, en opinión de este grupo, el Gobierno ha de establecer un nuevo sistema de planificación y regulación, de tal manera que los procesos de aprobación de las nuevas centrales sean más rápidos y previsibles. Areva opina que deben proporcionarse suficientes recursos al Organismo de Inspección de Instalaciones Nucleares del Reino Unido para que pueda realizar las evaluaciones de manera oportuna. Debe disponerse de un

marco adecuado para la gestión a largo plazo de los residuos radiactivos, para tranquilizar a la población de que se realiza de forma adecuada, así como informar de los costes y de las responsabilidades. Si se disponen de estas condiciones, se podría tener una nueva central nuclear en funcionamiento en el año 2017. ♦

**La contribución nuclear en Japón puede ser mayor del 40% en el año 2030.**

La contribución de la energía nuclear en Japón pasará del 29% en 2005 al 41% en 2030, según un informe del Instituto de Economía Energética de Japón. La potencia nuclear instalada será de 62.800 MW, un 32% más de la disponible a finales del año pasado. Entre 2006 y 2020 entrarán en funcionamiento siete nuevas centrales nucleares, y tres más lo harán entre 2020 y 2030. Además, el informe solicita que las centrales nucleares actuales operen a largo plazo al menos hasta los 60 años, tomando las medidas oportunas para garantizar su funcionamiento y seguridad. El consumo de electricidad va a seguir creciendo con tasas del 0,9% anuales. Se espera que el 30% de la energía final consumida en el año 2030 sea en forma de electricidad. Actualmente, Japón dispone de 56 reactores nucleares en funcionamiento y uno más en construcción. ♦

**Nuevas centrales nucleares en funcionamiento en el mundo.**

Durante el año 2005, tres nuevos reactores nucleares se conectaron a las respectivas redes nacionales: la unidad 6 de la central nuclear de Ulchin en Corea del Sur (un PWR de 960 MW), la unidad 4 de la central nuclear de Tarapur en India (un PHWR de 490 MW) y la unidad 2 de la central nuclear de Shika en Japón (un ABWR de 1.304 MW). Además, cuatro reactores comenzaron

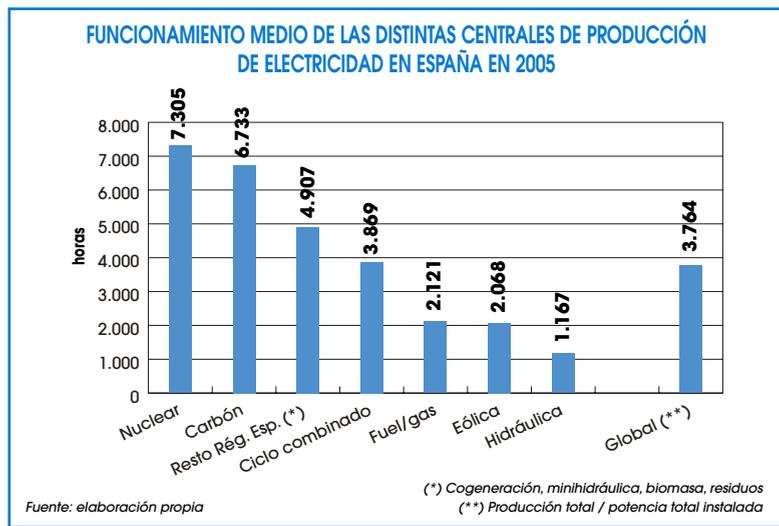
su operación comercial: la unidad 5 de la central nuclear de Hamaoka en Japón (un ABWR de 1.325 MW), la unidad 2 de la central nuclear de Khmelniiski en Ucrania (un VVER de 950 MW), la unidad 3 de la central nuclear de Kalinin en Rusia (un VVER de 950 MW) y la unidad 1 de la central nuclear de Higashidori (Tohoku) en Japón (un BWR de 1.067 MW). También se volvió a conectar, después de un largo período de parada para mantenimiento y reacondicionamiento, la unidad 1 de la central nuclear de Pickering en Canadá, un reactor de agua pesada a presión PHWR de 515 MW. De esta manera, en el mundo hay un total de 443 centrales nucleares en funcionamiento en 31 países y otras 25 se encuentran en proceso de construcción. ♦

**Aumentos de potencia en las centrales nucleares de Suecia.**

El organismo de Inspección de la Energía Nuclear de Suecia (SKI) ha aprobado las propuestas para el incremento de potencia de los tres reactores de agua en ebullición de la central nuclear de Forsmark, con lo que se consigue un incremento total de 410 MW. De esta forma, cuando se terminen los trabajos en el año 2010, este aumento de potencia proporcionará 3.300 GWh de producción de electricidad adicional cada año. El coste previsto de las actuaciones necesarias es de 214 millones de euros. Por su parte, la unidad 3 de la central nuclear de Oskarshamn está planeando una inversión de 305 millones de euros para incrementar su potencia eléctrica bruta instalada de 1.200 MW a 1.450 MW. En la actualidad, en Suecia hay diez centrales nucleares en funcionamiento, que en el año 2005 produjeron el 46,6% de la electricidad consumida en el país. ♦

**La energía nuclear suministra la mayor parte de la electricidad de base en Alemania.**

Según un informe de la Sociedad Nuclear Alemana (KTG), la energía nuclear proporciona casi el 50% de la electricidad de base, la que se necesita las 24 horas del día, que se consume en Alemania, y se mantiene como "una opción competitiva y tecnológicamente destacada dentro del futuro mix energético del país, pues es económica, fiable y respetuosa con el medio ambiente". El informe añade que "las reservas mundiales de uranio, basadas en el conocimiento actual y en el desarrollo esperado, son suficientes para al menos 200 años. El incremento en el precio del uranio no es un argumento válido contra la energía nuclear, puesto que representa menos del 5% del coste final de la electricidad producida. Además, el uranio procede de países políticamente estables, como Canadá y Australia, y se transporta fácilmente". ♦



**El coste del combustible nuclear por unidad de energía producida es muy inferior al de los combustibles fósiles**

**DIRECCIONES "WEB" RECOMENDADAS**

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE [www.mma.es](http://www.mma.es)

UNESA - ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA [www.unesa.es](http://www.unesa.es)

FORATOM - FORO ATÓMICO EUROPEO [www.foratom.org](http://www.foratom.org)

REE - RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA [www.ree.es](http://www.ree.es)

EIA - DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN ENERGÉTICA DE EE.UU [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

ENS - SOCIEDAD NUCLEAR EUROPEA [www.ens.org](http://www.ens.org)

ENUSA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS [www.enusa.es](http://www.enusa.es)

OIEA - ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA [www.iaea.org](http://www.iaea.org)