



Consejo Superior de Colegios
de Ingenieros de Minas

¿Es posible el resurgimiento de la energía nuclear?

Antonio González Jiménez

Ingeniero de Minas

Foro de la Industria Nuclear Española

III Foro de la Energía

CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

13 de noviembre de 2008



Ventajas de la energía nuclear

- Cero emisiones de CO₂: fundamental para alcanzar los objetivos de Kyoto y de la economía con bajo CO₂
- Uranio abundante en países políticamente estables: costes estables y competitivos
- Desarrollo sostenible: economía, social, medioambiental
- Fuente segura y fiable de producción de electricidad de base: garantiza el suministro y aumenta la independencia energética
- Otras aplicaciones



Renacimiento nuclear

- Imperativo para garantizar el suministro energético
- Necesario para lograr una mayor independencia energética
- Fundamental para alcanzar los objetivos de la lucha por el cambio climático y la economía de bajo CO₂
- Básica para mantener la competitividad
- Opinión pública más positiva



Cambio político en la UE

- Revisión Estratégica Energética (+ PINC)
- Consejo de Primavera (Presidencia Alemana): 20% ahorro - 20% reducción CO₂ - 20% renovables
- Foro Europeo de la Energía Nuclear (ENEF): apoyo político y diálogo social; Nuclear básico ante el reto del cambio climático y la garantía del suministro
- HLG en seguridad y gestión de residuos radiactivos
- SNETP: I&D; Generación IV
- Informe Reul: Resolución PE: nuclear es la mayor fuente energética en Europa que no produce CO₂ y es un componente fundamental en el mix energético de la UE (509 votos a favor, 153 en contra)



Cambios políticos a nivel nacional

Parando la parada:

- Holanda: extensión de la operación de C.N. Borssele
- Bélgica: Comisión 2030
- Italia: Retorno a la energía nuclear
- Suecia: Ampliación de la potencia de C.N. Ringhals: opinión pública favorable



Opinión pública (1)

Último Eurobarómetro (2008):

- Energía nuclear recupera atractivo: mayor preocupación por el cambio climático y el precio de los combustibles fósiles
- Opinión dividida: 44% a favor (37%) y 45% contra (55%)
- 64% cree que es necesario diversificar las fuentes energéticas
- 63% cree que nuclear reducirá la dependencia del petróleo
- 62% cree que nuclear produce menos GHG que el carbón



Opinión pública (2)

- Opinión muy polarizada: Irlanda, Portugal, Grecia, Malta, Austria, Chipre
- España: 24% a favor (16%)
- La clave es la información: cuanto mejor informada está la población más positiva es la opinión: Suecia, Finlandia, Holanda



Nuevas nucleares en Europa

En construcción:

- Finlandia: Primer EPR (quinto reactor en el país) conectado a la red el año 2010
- Francia: nuevo EPR (Flamanville) conectado a la red para el año 2012
- Rumania: « Cernavoda 3 » conectada en el año 2011

Previstas:

- Reino Unido: el gobierno británico dio luz verde a principios de enero a la construcción de nuevas centrales nucleares
- Finlandia: Sexto reactor
- Eslovaquia: 2 nuevas unidades planeadas en Mochovce + Bohunice
- Holanda: una segunda central nuclear (posiblemente en Borssele)
- Estados Bálticos: Estonia, Letonia y Lituania estudian un proyecto nuclear
- Polonia: Primera central para 2021



En el resto del mundo

- Estados Unidos: - operación a largo plazo del 80% del parque
- 19 solicitudes de nuevas licencias (COL)
- China, India: 60 nuevas centrales en 2030
- Corea, Japón: continuidad de los programas nucleares
- Sudáfrica: reactor modular de alta temperatura PBMR
- Rusia y otros países



La escena nuclear en España

- 8 reactores en funcionamiento en 6 emplazamientos
- 8,5% del total de la potencia instalada
- Producción de $\approx 20\%$ de la electricidad consumida
- Equivalente a 100 millones de barriles de petróleo / año
- Evita la emisión anual de 40 Mt CO₂
- 30.000 empleos altamente cualificados



Pensando en el futuro...

Necesidad de analizar y decidir la estrategia energética global española: **Pacto de Estado**

En la que debería haber un...

Mix eléctrico en España en 2030

- 1/3 energías renovables
- 1/3 centrales térmicas CAC (carbón + gas)
- **1/3 energía nuclear**



1/3 nuclear en 2030

- Mantenimiento del parque actual
- Gestión de activos nucleares: operación a largo plazo
 - Seguridad garantizada
 - Inversiones realizadas
 - Renovación de autorizaciones de explotación
- Construcción de 11.000 MW nucleares adicionales



Consejo Superior de Colegios
de Ingenieros de Minas

Análisis económico de un proyecto de ampliación de la producción eléctrica nuclear en España



Potencia instalada

CENTRALES ACTUALES	Año entrada operación	40 años operación	Operación 40 + 20 años	Potencia (MW)	Potencia total (MW)
Sta. María Garoña	1971	2011	2031	466	466
Almaraz I	1981	2021	2041	977	1.443
Almaraz II	1983	2023	2043	980	2.423
Ascó I	1984	2024	2044	1.032,5	3.455,5
Ascó II	1986	2026	2046	1.027,2	4.482,7
Cofrentes	1985	2025	2045	1.092	5.574,7
Vandellós II	1988	2028	2048	1.087,1	6.661,8
Trillo	1988	2028	2048	1.066	7.727,8
Hipótesis A (grupos de 1.000 MW)					
2	2019			2.000	9.728
2	2020			2.000	11.728
4	2025			4.000	15.728
3	2030			3.000	18.728
Hipótesis B (grupos de 1.500-1.600 MW)					
1	2020			1.500	9.228
2	2021			3.100	12.328
1	2026			1.600	13.928
2	2027			3.200	17.128
1	2030			1.600	18.728



Claves de la hipótesis

- Doble objetivo básico:
 - Cuantificación del valor añadido y del empleo que se genera por las inversiones en la puesta en funcionamiento de nuevos reactores nucleares, adicionales a las centrales ya existentes en España
 - Cuantificación del ahorro por la no emisión de Gases de Efecto Invernadero en la producción eléctrica nuclear
- Coste de inversión: 3.000 millones de € corrientes por cada grupo de 1.000 MW (Total: 24.150 millones de € a 31 de diciembre de 2007, descontado el 2,5%)



Cuantificación del ahorro de CO₂

- Objetivo: calcular el coste evitado de emisión de CO₂
- A partir de las emisiones específicas por tecnologías de generación eléctrica, se calculan las emisiones de CO_{2e} evitadas, suponiendo que la energía nuclear se sustituye con:
 - Carbón
 - Gas en turbina de ciclo combinado
- Una vez obtenida la cantidad de CO_{2e} evitada, año a año hasta 2030, se valoran suponiendo tres escenarios de precios;
 - Bajo: 25 € / t CO_{2e}
 - Medio: 50 € / t CO_{2e}
 - Alto: 75 € / t CO_{2e}



Síntesis del análisis

- El proyecto de construcción de centrales nucleares con una potencia instalada de 11.000 MW adicionales, a lo largo del periodo 2009-2030, supondría:
 - La generación de valor añadido por un cantidad superior a 10.000 millones de € (a precios constantes de 2008)
 - La creación de 172.000 empleos/año, directos, indirectos e inducidos
 - El ahorro de un volumen importante de emisiones de CO₂ a la atmósfera, cuyo valor se estima entre unos 3.500 y unos 21.000 millones de €, según los supuestos considerados
- Además, se contribuye al logro del objetivo estratégico mejorar la seguridad del suministro eléctrico en España



Consejo Superior de Colegios
de Ingenieros de Minas

Capacidad de la industria nuclear española

- Fabricación de grandes componentes
- Fabricación de combustible
- Empresas de ingeniería
- Empresas de servicios y consultoría
- Empresa de exploración minera
- Empresa de gestión residuos radiactivos y combustible usado
- Capacidad para afrontar un 80% de un nuevo programa de construcción de centrales nucleares en España



Los próximos pasos

- Informar de las soluciones existentes en la gestión de los residuos radiactivos y el combustible usado
- Informar al público para aumentar la aceptación
- Reclutar y formar al personal necesario
- Aprovechamiento del combustible nuclear y apoyo a los desarrollos tecnológicos



Conclusiones

- En los países de nuestro entorno hay una actitud positiva sobre el uso futuro de la energía nuclear. Cada vez son más los países que se suman a la construcción de reactores
- El desarrollo económico, las necesidades energéticas y los retos medioambientales hacen necesario el relanzamiento del programa nuclear español
- Para el 2030, un mix eléctrico equilibrado debería consistir en un 30% renovable, 30% gas y carbón libre de emisiones y 30% nuclear
- Es necesario mantener a largo plazo el parque nuclear existente y abordar un nuevo programa nuclear en España
- España dispone de las capacidades industriales adecuadas
- Es necesario un Pacto de Estado en materia energética



Un cambio radical... que posibilita el resurgimiento nuclear

- Del tabú a la aceptación
- Del temor irracional y la ideología al pragmatismo
- Del aislamiento político a ser una opción como las demás
- De ser marginal a estar en el centro del análisis energético
- Del estancamiento a la expansión
- Del pasado oscuro al futuro brillante centrado en la transparencia y el dialogo social