



Cambio climático y energía en La Pedrera de Caixa Catalunya

Propuestas para después de Kioto

Perspectivas de la fisión y la fusión

María Teresa Domínguez,
Presidenta del Foro Nuclear
27 de Octubre de 2009

Energía nuclear, electricidad para todos



CAIXA CATALUNYA. OBRA SOCIAL

Jornadas “Cambio climático y energía: propuestas para después de Kyoto”
Barcelona, 27 de octubre de 2009

Energía nuclear de fisión y fusión: situación actual y perspectivas

María Teresa Domínguez Bautista
Presidenta

www.foronuclear.org

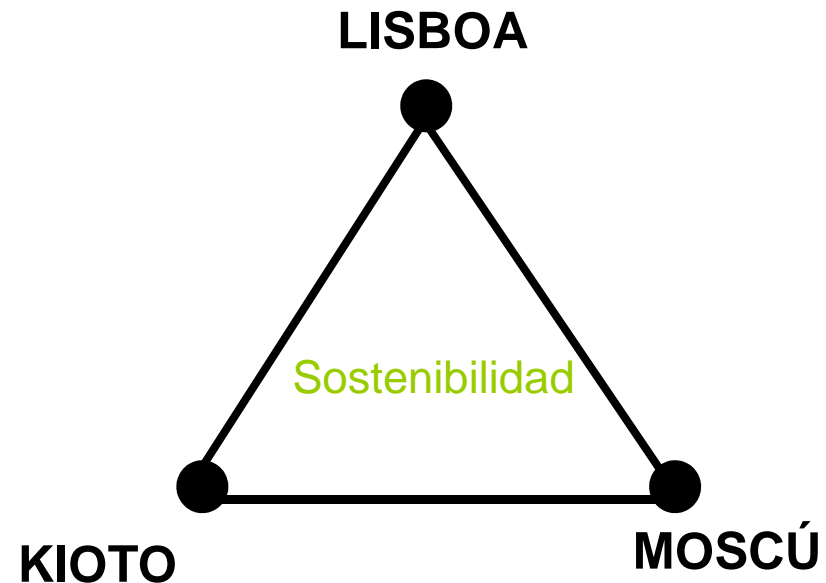
- ▶ El sistema energético mundial está basado principalmente en el consumo de combustibles fósiles:
 - ▶ Petróleo, carbón y gas (80%).
 - ▶ Energía nuclear (7%).
 - ▶ Energía hidráulica (10,5%).
 - ▶ Biomasa y renovables (2,5%).

- ▶ En generación eléctrica los porcentajes son:
 - ▶ Petróleo, carbón y gas (64%).
 - ▶ Nuclear (17%).
 - ▶ Hidráulica y resto otras renovables (19%).

- ▶ 2000 millones de personas no tienen acceso a formas de energía comercial

- ▶ El 20% de la población mundial consume el 80% del total de la energía primaria

- Aumento espectacular de la demanda: energía primaria y electricidad
- Agotamiento de reservas
- Fin del mercado del petróleo barato
- Garantía de suministro
- Competitividad
- Respeto al medio ambiente
- Ahorro y eficiencia
- Desarrollo sostenible



• España es un país sin recursos propios

- Importa más del 80% de la energía primaria consumida
- Autoabastecimiento año 2008

Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
31%	0,2%	21%	100%	100%

- 50% de la producción eléctrica con combustibles importados
- Vulnerabilidad
- Factura energética exterior: ≈ 50.000 M€ / año

• Consumo de energía primaria

Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
15%	48%	21%	10%	6%

• Consumo de energía final

Industria	Electricidad	Transporte	Otros
31,8%	21,1%	40,5%	6,6%

• Problemática medioambiental asociada

- Compromisos del Protocolo de Kioto (emisiones de CO₂)
 - España triplica el máximo de emisiones permitidas

Realidad de la energía nuclear en el mundo (I)

📌 **436 reactores en funcionamiento** en 31 países, que generan el **17% de la electricidad** mundial consumida

📌 **En la Unión Europea**, 15 de los 27 estados miembros tienen centrales nucleares en operación (**145 reactores** en funcionamiento) que producen **un tercio de la electricidad** consumida

📌 **53 reactores en construcción** en 14 países

📌 La previsión del OIEA es la construcción entre **300 y 500** reactores más **para 2030**

Países con reactores en construcción	Nº	Total MWe
ARGENTINA	1	692
BULGARIA	2	1906
CHINA	16	15220
ESLOVAQUIA	2	810
FINLANDIA	1	1600
FRANCIA	1	1600
INDIA	6	2910
IRAN	1	915
JAPÓN	2	2191
COREA DEL SUR	6	6520
PAKISTÁN	1	300
RUSIA	9	6894
UCRANIA	2	1900
ESTADOS UNIDOS	1	1165
TOTAL	53	47223

Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica (www.iaea.org), septiembre 09

Realidad de la energía nuclear en el mundo (II)

Operación a largo plazo del parque nuclear (I)

- En **Estados Unidos**, **55 reactores** (de los 104 en funcionamiento) disponen de **Autorizaciones de Explotación para 60 años de operación**, 20 años adicionales a los 40 inicialmente previstos

Calvert Cliffs 1,2	Browns Ferry 1,2 y 3	Millstone 2,3
Arkansas Nuclear One 1	Nine Mile Point 1,2	D.C. Cook 1,2
North Anna 1,2	Oconee 1,2,3	Monticello
H.B. Robinson, 2	Turkey 3,4	Brunswick 1,2
Fort. Calhoun 1	Surry 1,2	James A. FitzPatrick
McGuire 1,2	R.E. Ginna, 1	Palisades
V.C. Summer 1	Catawba 1,2	Wolf Creek 1
Quad Cities 1,2	St.Lucie 1,2	Shearon Harris 1
Peach Bottom 2,3	Farley 1,2	Oyster Creek
Point Beach 1,2	Dresden 2,3	Vogtle 1,2
Arkansas Nuclear Unit 2	Hatch 1,2	Three Mile Island 1

En rojo, centrales con diseño similar a Santa María de Garoña

- Otras 20 solicitudes se encuentran en revisión por la NRC

Operación a largo plazo del parque nuclear (II)

🇧🇪 **En Bélgica**, el Gobierno ha decidido conceder 10 años adicionales de operación a **3 de sus 7 reactores** nucleares en funcionamiento, hasta el año 2025:

🇧🇪 Doel 1 y 2

🇧🇪 Tihange 1

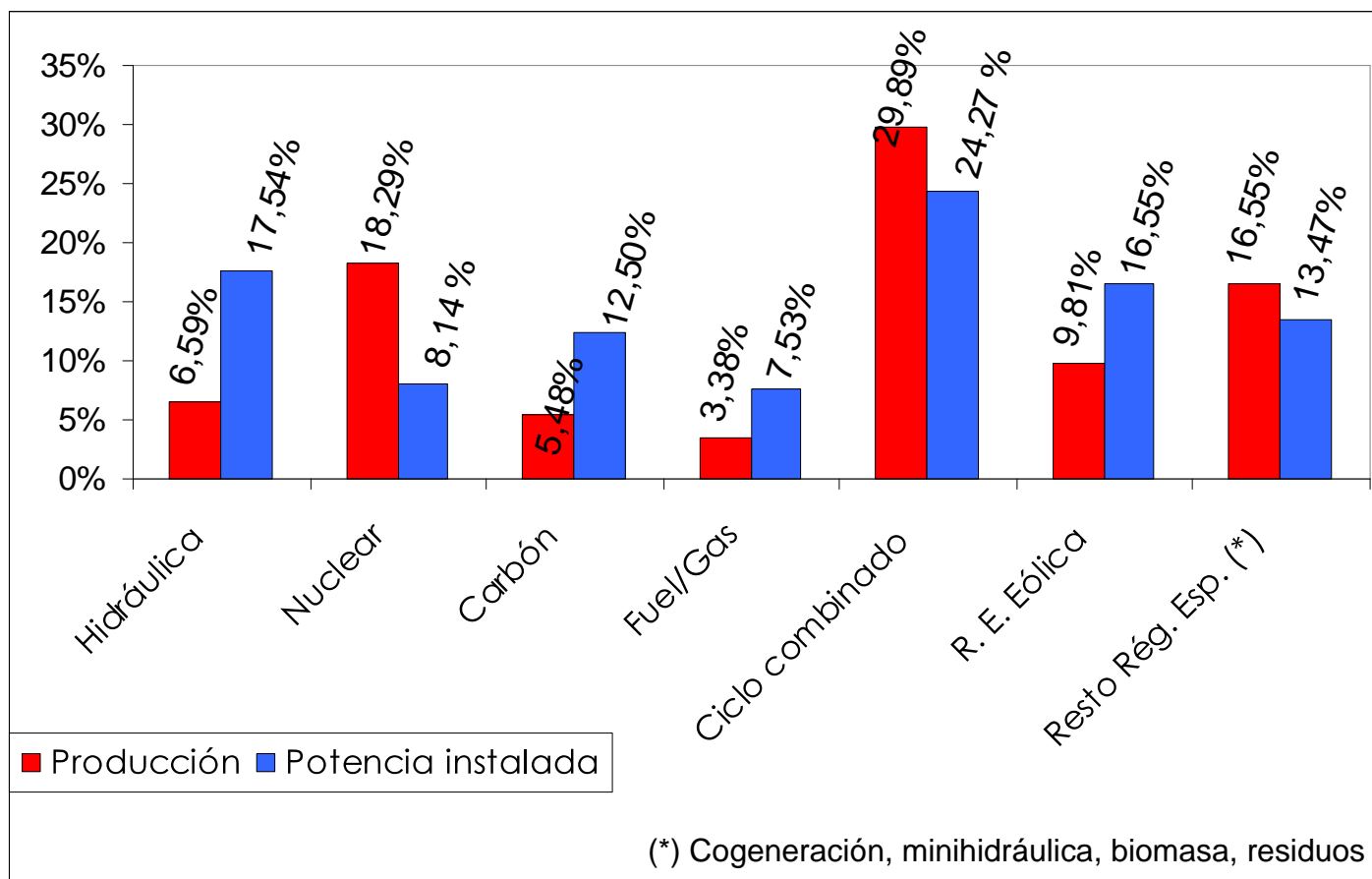
🇳🇱 **En Holanda**, la CN Borssele tiene concedida una autorización de explotación para 60 años, hasta el año 2033

🇨🇭 **En Suiza**, 4 reactores en funcionamiento tienen Autorizaciones de explotación indefinidas

🇩🇪 **En Alemania**, reconsideración de la moratoria nuclear

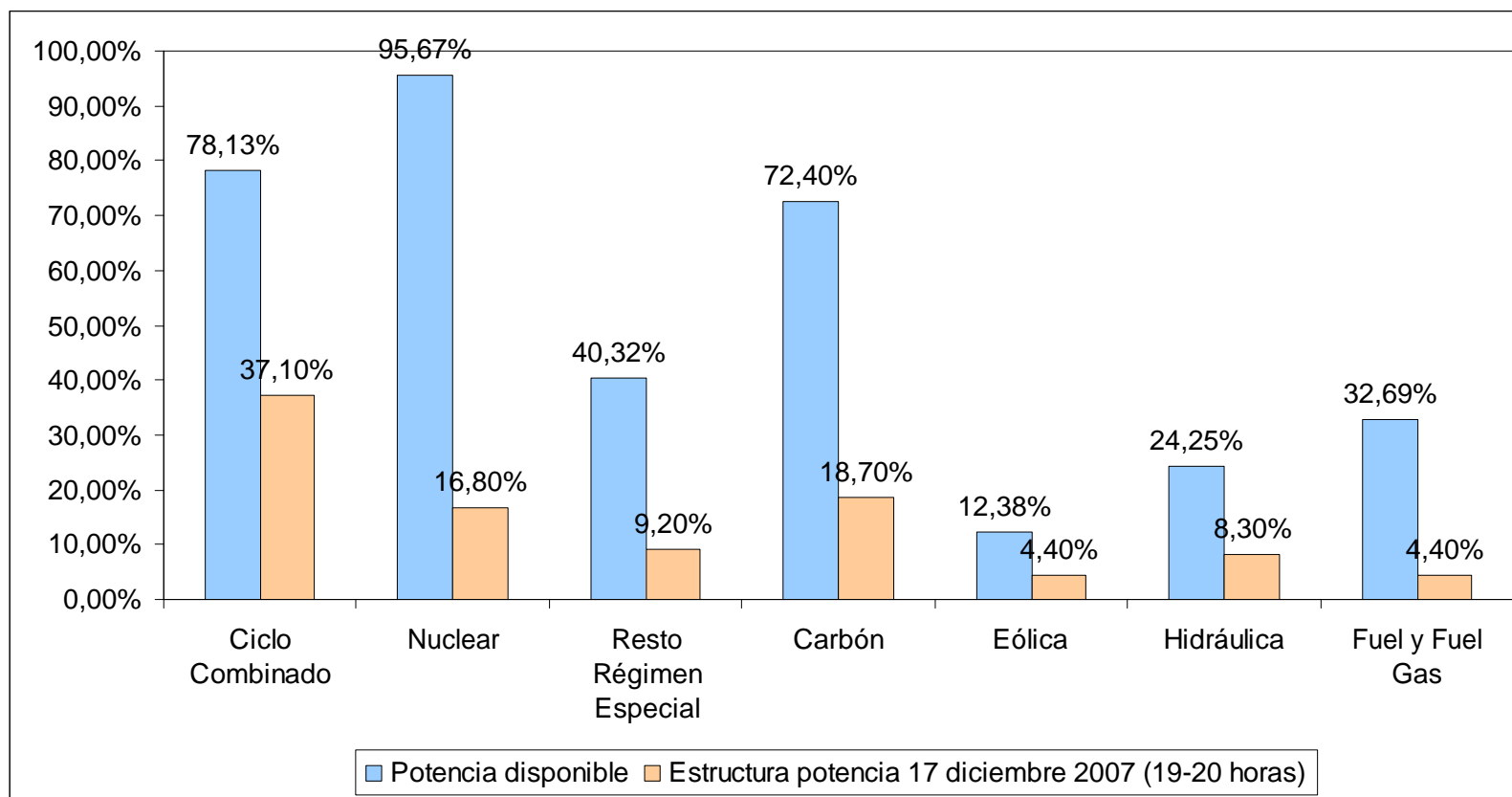
- ▶ **8 reactores** en funcionamiento en 6 emplazamientos
- ▶ 8,14% del total de la potencia instalada y una producción en 2008 del **18,29%** de la electricidad consumida
- ▶ **Evitan la emisión anual de 40 millones de toneladas de CO₂**, equivalentes a las emisiones de más de la mitad del parque automovilístico español
- ▶ **Evitan la importación de 100 millones de barriles de petróleo anuales**
- ▶ Aportan **estabilidad a la red** y garantizan el suministro eléctrico. La contribución de la energía nuclear en pico de demanda ha sido superior al 95%
- ▶ El sector nuclear **emplea a 30.000 personas**
- ▶ La energía nuclear es la **fuentes que más horas funciona** al año (garantía de suministro) y que contribuye a la moderación del precio de la electricidad (competitividad)

Estructura de producción y potencia instalada por fuentes en el año 2008



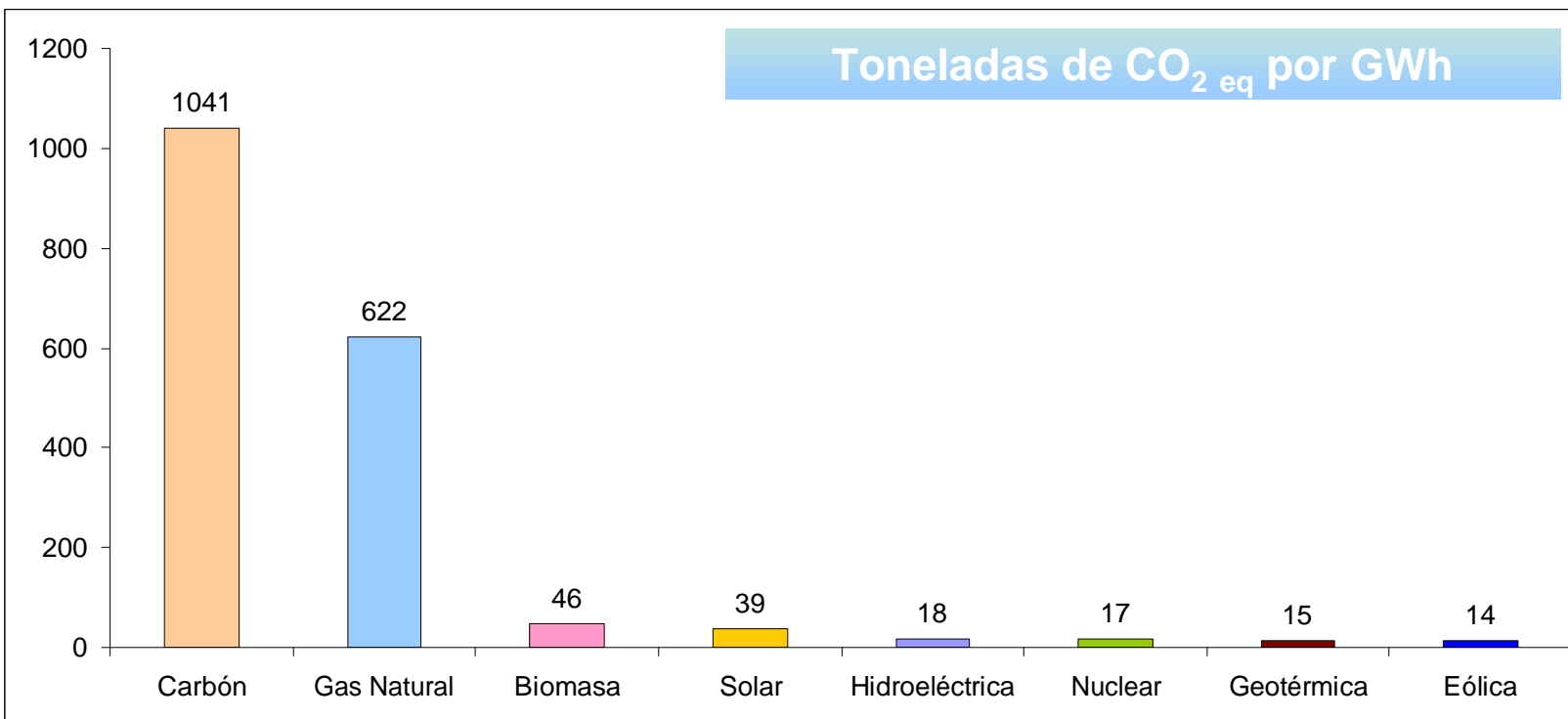
Fuente: Elaboración propia con datos de UNESA y REE

Estructura y disponibilidad por fuentes en el máximo histórico de demanda (17 de diciembre de 2007; 19-20 horas)



Fuente: elaboración propia con datos de REE y UNESA

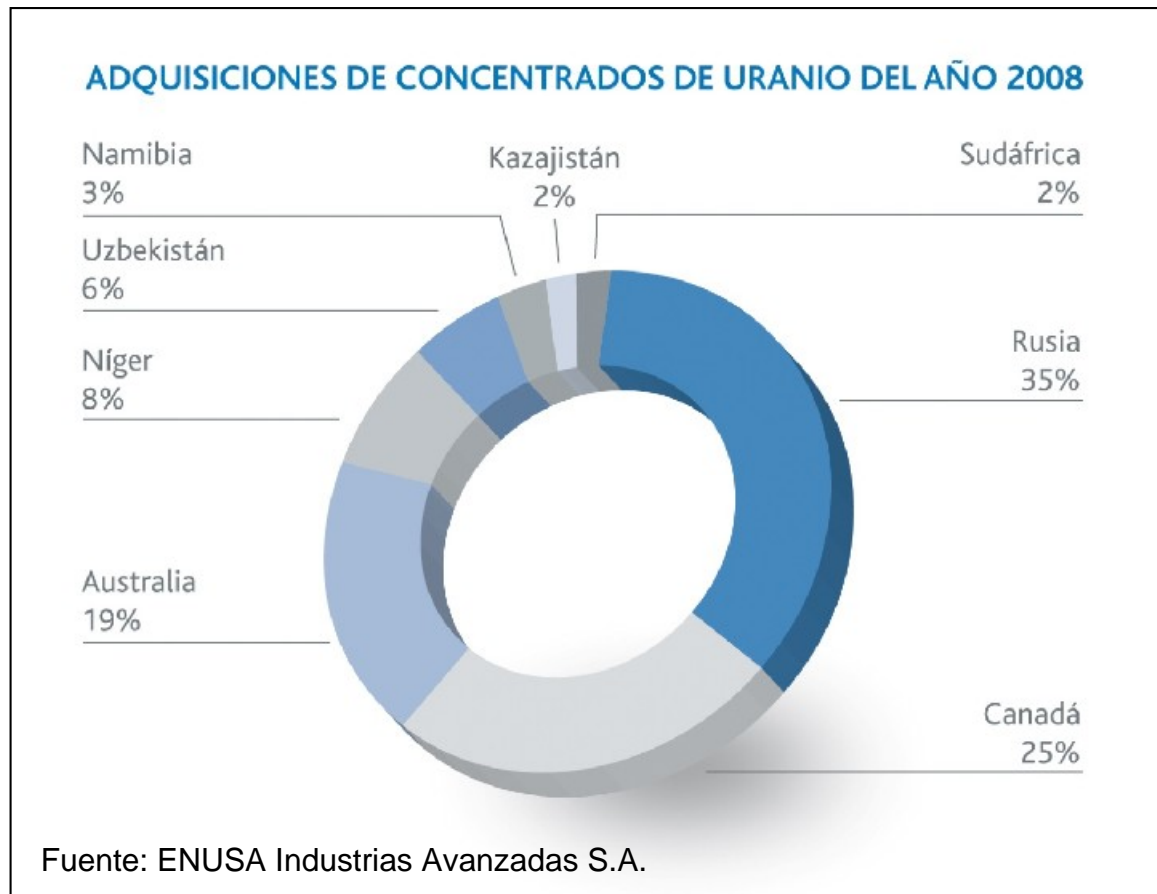
Medioambiente: emisiones del ciclo de vida



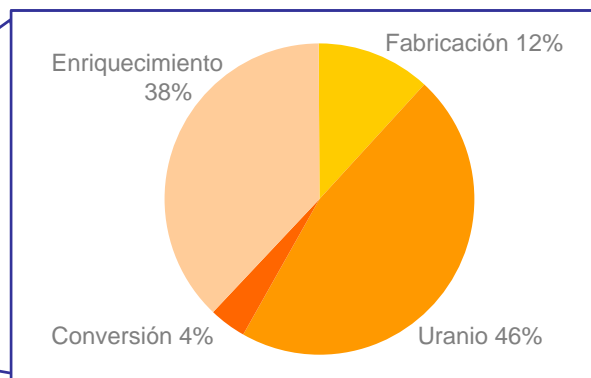
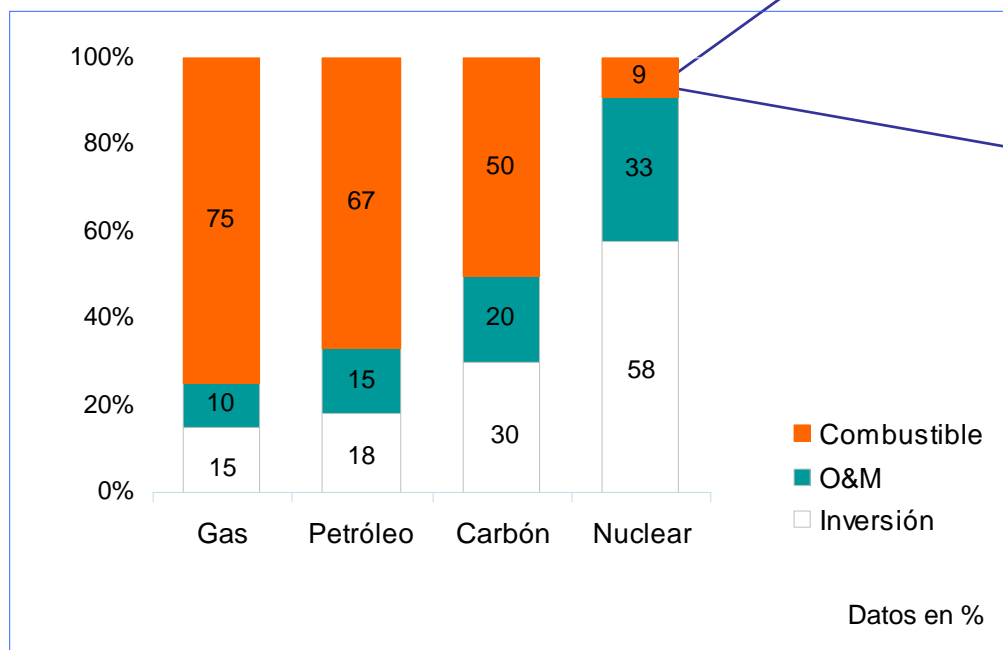
Fuente: "Life-Cycle Assessment of Electricity Systems and Applications for Climate Change Policy Analysis"
Paul J. Meier, University of Wisconsin-Madison, Agosto 2002

Las emisiones de dióxido de carbono del ciclo de vida de la energía nuclear son equivalentes a la eólica y la hidroeléctrica y significativamente menor a la solar y otras fuentes de electricidad

El **uranio** es muy abundante en la naturaleza, está muy diversificado, no tiene otro uso a parte de ser combustible nuclear y **proviene de países geopolíticamente estables**, lo que **garantiza el suministro**



Estructura del coste de producción por fuentes



**Mayor estabilidad de precios del combustible nuclear:
El mineral de uranio sólo representa el 5% del coste del kWh
generado en las centrales nucleares**

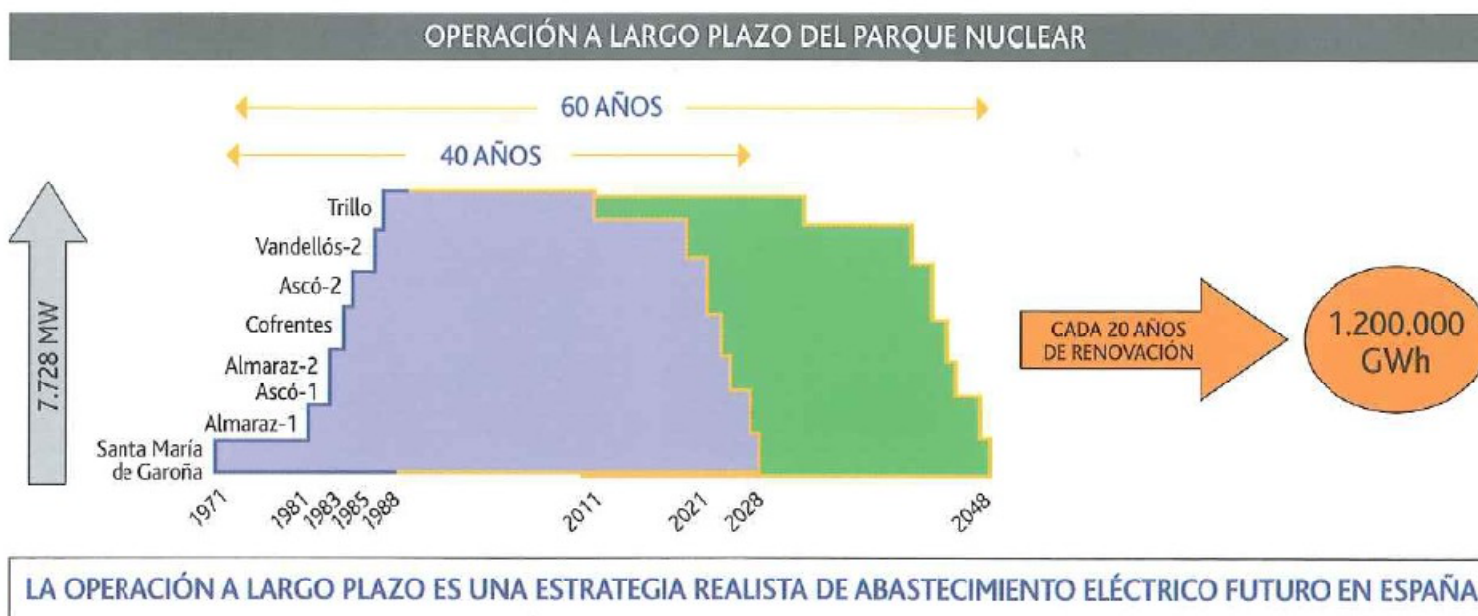
Necesidad de un nuevo modelo energético / eléctrico en España

- ▶ **Pacto de Estado** y un plan energético a largo plazo
- ▶ **Hay que contar con una cesta eléctrica equilibrada**
- ▶ **Un mix eléctrico óptimo** para en España en el horizonte 2030
 - ▶ 1/3 energías renovables
 - ▶ 1/3 centrales térmicas (carbón + gas)
 - ▶ **1/3 energía nuclear**
- ▶ Para pasar del 18% de la electricidad de origen nuclear actual al 30%
 - ▶ **Operar a largo plazo** el parque nuclear actual
 - ▶ **Construir 11.000 MW nucleares adicionales**

Central nuclear	Fecha autorización actual	Plazo validez	Validez hasta
Sta. María de Garoña	5/07/2009	4 años	2013
Almaraz I	8/06/2000	10 años	2010
Almaraz II	8/06/2000	10 años	2010
Ascó I	1/10/2001	10 años	2011
Ascó II	1/10/2001	10 años	2011
Cofrentes	19/03/2001	10 años	2011
Vandellós II	14/07/2000	10 años	2010
Trillo	16/11/2004	10 años	2014








El periodo de operación de una central nuclear no tiene un plazo fijo. Las Autorizaciones de Explotación se renuevan periódicamente tras la evaluación del Consejo de Seguridad Nuclear y la aprobación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. En la actualidad, la tendencia es conceder las autorizaciones por 10 años

Tendencia internacional: 60 años de operación



- Independencia y diversificación del abastecimiento energético.
- Respeto por el medio ambiente.
- Mantenimiento de la competitividad en el mercado de generación eléctrica.
- Estabilidad en el funcionamiento del sistema eléctrico.
- Mejora de la competitividad de las empresas españolas.

Capacidades de la industria nuclear española

-  Ingeniería
-  Fabricación y suministro de equipos
-  Construcción y montaje
-  Fabricación de combustible
-  Puesta en marcha de instalaciones
-  Operación y mantenimiento de instalaciones
-  Desmantelamiento y clausura



Participa en el desarrollo nuclear internacional



Tiene capacidad para **afrontar el 80% de un nuevo programa de construcción de centrales nucleares** en España

📌 Es necesario realizar una **gestión adecuada y realista de los activos de generación**

📌 Teniendo en cuenta la situación de crisis económica en la que nos encontramos, y la previsible evolución de la demanda futura, es necesario **establecer un modelo energético sostenible** en el tiempo

📌 **Todas las tecnologías, incluida la nuclear, deben formar parte del mix eléctrico** con el que España satisfaga las necesidades de una economía competitiva, independiente del exterior y respetuosa con el medio ambiente

📌 **Es necesario establecer** una planificación y un **Pacto de Estado** en materia energética **que garantice un marco estable** para todos los agentes económicos, sociales y políticos

Energía nuclear, electricidad para todos



Muchas gracias



www.foronuclear.org

www.foronuclear.org



Cambio climático y energía en La Pedrera de Caixa Catalunya

Propuestas para después de Kioto

Perspectivas de la fisión y la fusión

María Teresa Domínguez,
Presidenta del Foro Nuclear
27 de Octubre de 2009