

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SANIDAD AMBIENTAL**

**19ª JORNADA TÉCNICA  
“RADIACIONES IONIZANTES Y SALUD”**

Granada, 15 de abril de 2010

# **Situación del sector nuclear en España**

**Antonio González Jiménez**  
Director de Estudios y Apoyo Técnico

- ¿Qué es el Foro Nuclear?
- Situación energética mundial / retos de futuro
- Desarrollo nuclear mundial
- El escenario nuclear español
- Operación a largo plazo
- Combustible gastado y ATC
- La cesta eléctrica de futuro para España
- Conclusiones

- **Asociación** sin ánimo de lucro (1962)
- Agrupa a las **empresas** españolas relacionadas con el uso pacífico de la **energía nuclear**
- Actúa como **foro de coordinación** de actividades de interés común
- **Representa a la industria** nuclear a nivel nacional e internacional
- Entre sus objetivos se encuentra **fomentar la educación** en temas relacionados con la energía nuclear
- **Potenciar la imagen pública** de esta fuente de energía

Existe desconocimiento. **A mayor información + aceptación**

- 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%)
  
- **2.000 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**

1. Reducción de la dependencia exterior

2. Precios energéticos competitivos

3. Seguridad de suministro

4. Cumplimiento de los compromisos medioambientales

5. Mejora de la eficiencia energética

**SOSTENIBILIDAD**

Ante estos retos - **Desarrollo nuclear mundial**

- **436 reactores en funcionamiento**
- **Generan el 17% de la electricidad mundial consumida**
- **56 reactores en construcción**  
en 15 países
- **200 reactores más programados**
- Destaca el desarrollo nuclear en Asia y **Europa**
- Además, Barack **Obama**, ha **concedido avales para la construcción de nuevos reactores** en EE.UU
- Países europeos sin centrales como **Italia o Polonia** plantean su construcción

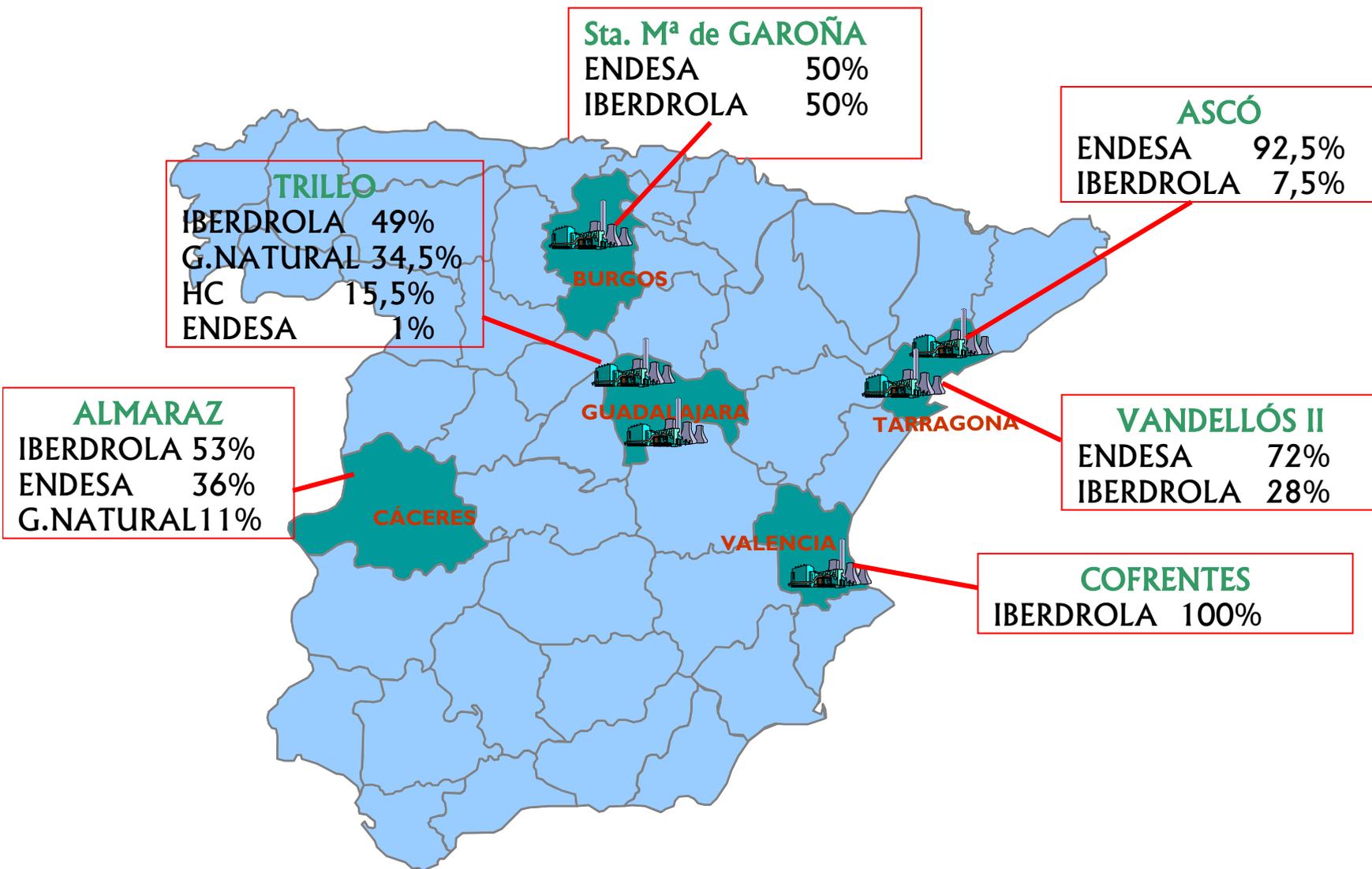
Países con reactores en construcción	Nº	Total MWe
ARGENTINA	1	692
BULGARIA	2	1906
CHINA	21	20920
ESLOVAQUIA	2	810
FINLANDIA	1	1600
FRANCIA	1	1600
INDIA	5	2708
IRAN	1	915
JAPÓN	1	1325
COREA DEL SUR	6	6520
PAKISTÁN	1	300
RUSIA	9	6894
TAIWAN	2	2600
UCRANIA	2	1900
ESTADOS UNIDOS	1	1165
<b>Total:</b>	<b>56</b>	<b>54455</b>

Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica ([www.iaea.org](http://www.iaea.org)), 16 marzo 2010

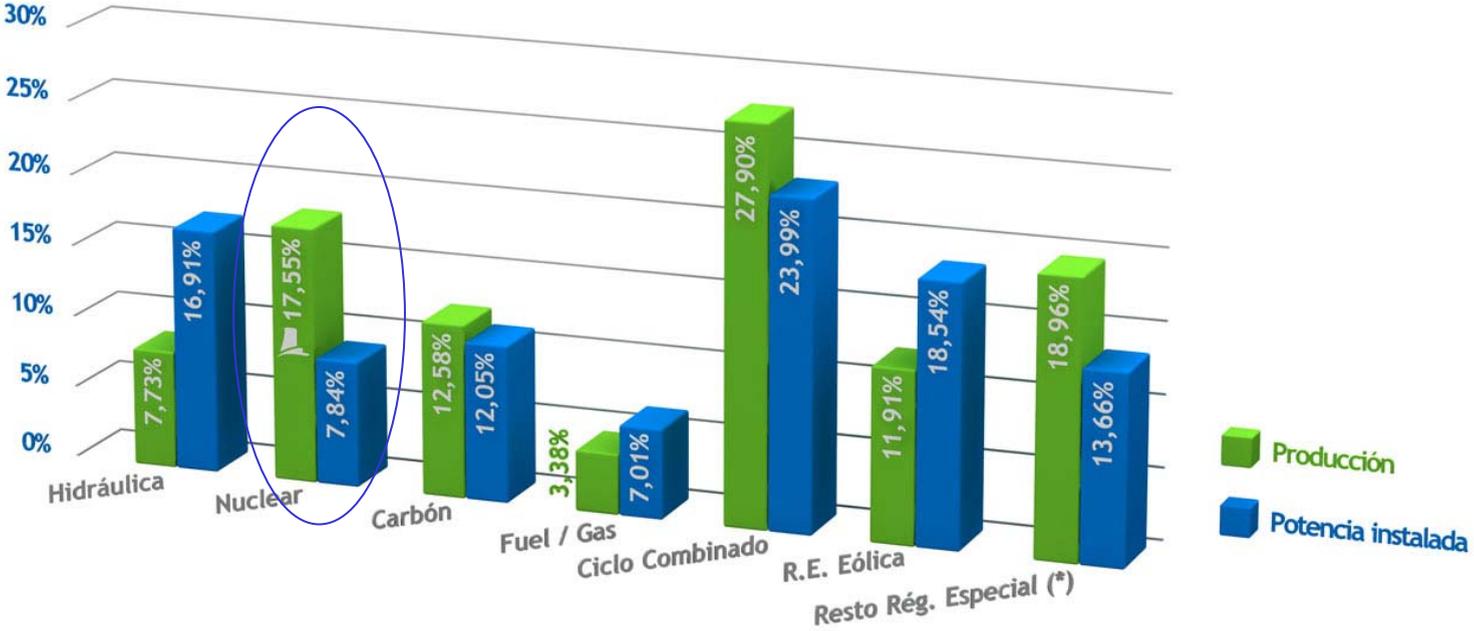
- **En la Unión Europea**, 15 de los 27 estados miembros tienen centrales nucleares en operación
- Hay **145 reactores** en funcionamiento, la región del mundo con más reactores
- Producen **un tercio de la electricidad** consumida en la UE
- Hay **6 unidades** más están **en construcción**:
  - 2 en Bulgaria
  - 2 en Eslovaquia
  - 1 en Finlandia
  - 1 en Francia
- **400.000 empleados** trabajan en este sector a nivel europeo

- **España es un país sin recursos propios:**
  - Importa más del 80% de la energía primaria consumida
  - 50% de la producción eléctrica con combustibles importados
  - Vulnerabilidad
  - Factura energética exterior: unos 50.000 M€ / año
- **Isla eléctrica:**
  - Situación geográfica periférica
  - Red de conexión eléctrica con la UE insuficiente
- **Problemática medioambiental asociada:**
  - Triplica el máximo de emisiones permitidas (Protocolo de Kioto)

# Centrales nucleares españolas



- **8 reactores** en 6 emplazamientos
- **Producción** del **17,55%** de la electricidad consumida en 2009, con un 7,84% de potencia instalada
- **Evitan** la **emisión** anual de **40 millones** de **toneladas de CO<sub>2</sub>**, equivalentes a las emisiones de más de la mitad del parque automovilístico español
- 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%
- **Reducen** la **dependencia** de los combustibles fósiles. Evitan la importación de 100 millones de barriles de petróleo anuales
- Ofrecen **disponibilidad** al ser la **fuentes que más horas funciona** al año



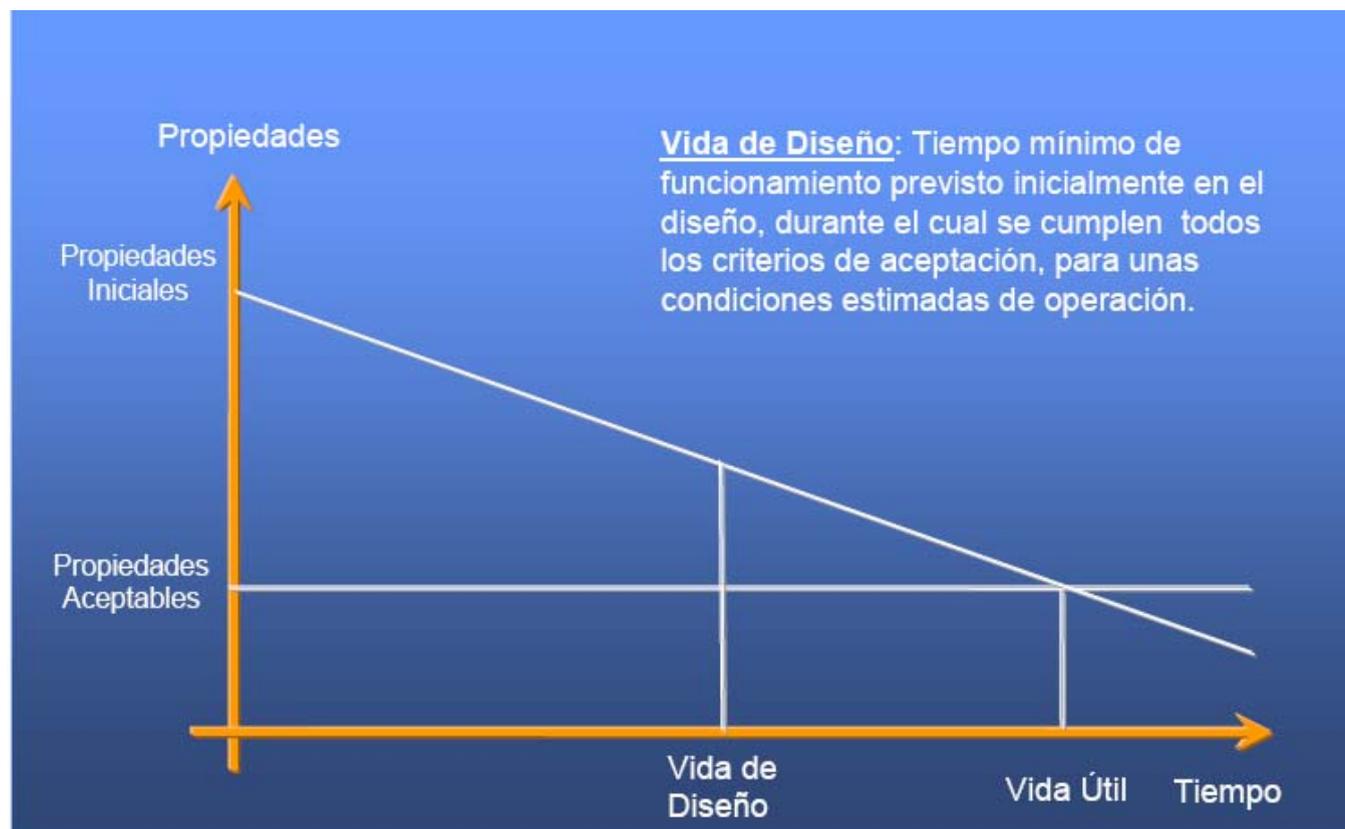
(\*) Cogeneración, minihidráulica, biomasa, residuos  
Fuentes: Elaboración propia a partir de los datos del Avance Estadístico de la Industria Eléctrica 2009 de UNESA y de REE

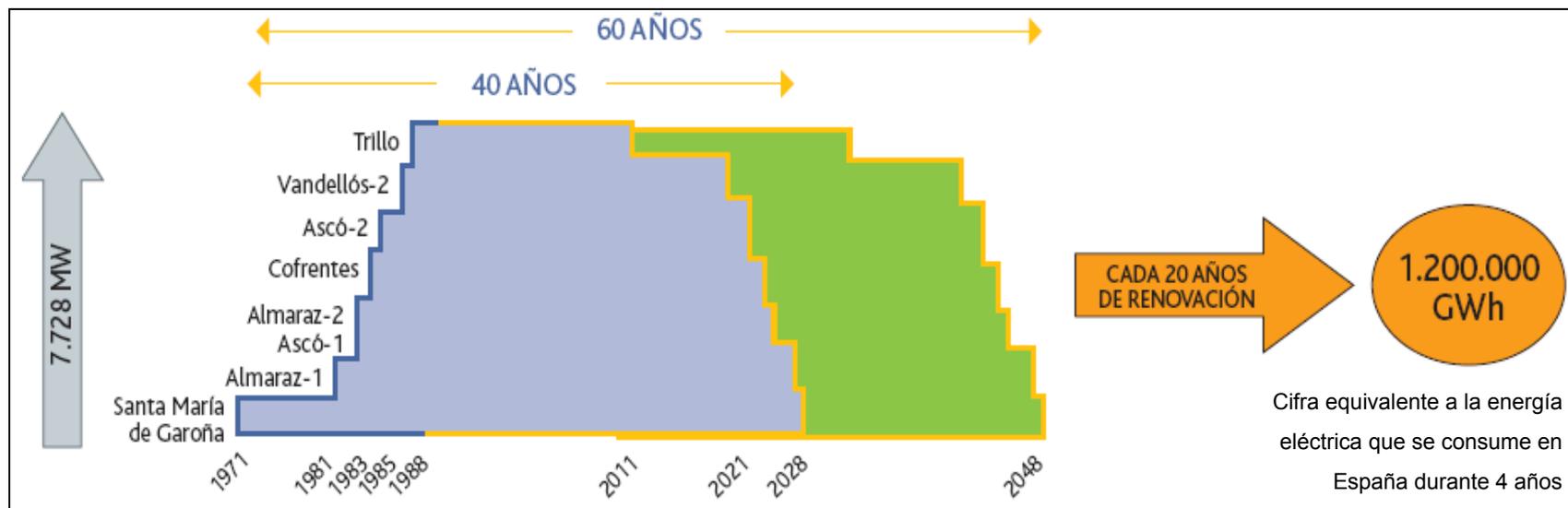


Central nuclear	Fecha autorización actual	Plazo validez	Validez hasta
Sta. M <sup>a</sup> de Garoña	5/07/2009	4 años	2013
Almaraz I	8/06/2000	10 años	2010
Almaraz II	8/06/2000	10 años	2010
Ascó I	1/10/2001	10 años	2011
Ascó II	1/10/2001	10 años	2011
Cofrentes	19/03/2001	10 años	2011
Vandellós II	14/07/2000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

**El periodo de operación de una central nuclear no tiene un plazo fijo establecido.** 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

- La Guía 1.10 del CSN define **vida útil** como el “*periodo durante el cual una central puede ser operada cumpliendo las exigencias de seguridad impuestas en su autorización y siendo económicamente rentable*”





- **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**

- En **Estados Unidos**, **59 reactores** (de los 104 en funcionamiento) disponen de **autorizaciones de explotación para 60 años** de operación. **20 solicitudes se encuentran en revisión** por parte del organismo regulador del país (la NRC)

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

En azul, las centrales nucleares con diseño similar a Santa María de Garoña

- En **Bélgica**, su Gobierno ha decidido conceder 10 años adicionales de operación a **3 de sus 7 reactores** nucleares en funcionamiento (hasta 2025):

- Doel 1 y 2
- Tihange 1

- En **Holanda**, la central nuclear de Borssele tiene concedida una autorización de explotación para 60 años (hasta 2033)



- En **Suiza**, cuatro de sus cinco reactores en funcionamiento tienen autorizaciones de explotación indefinidas

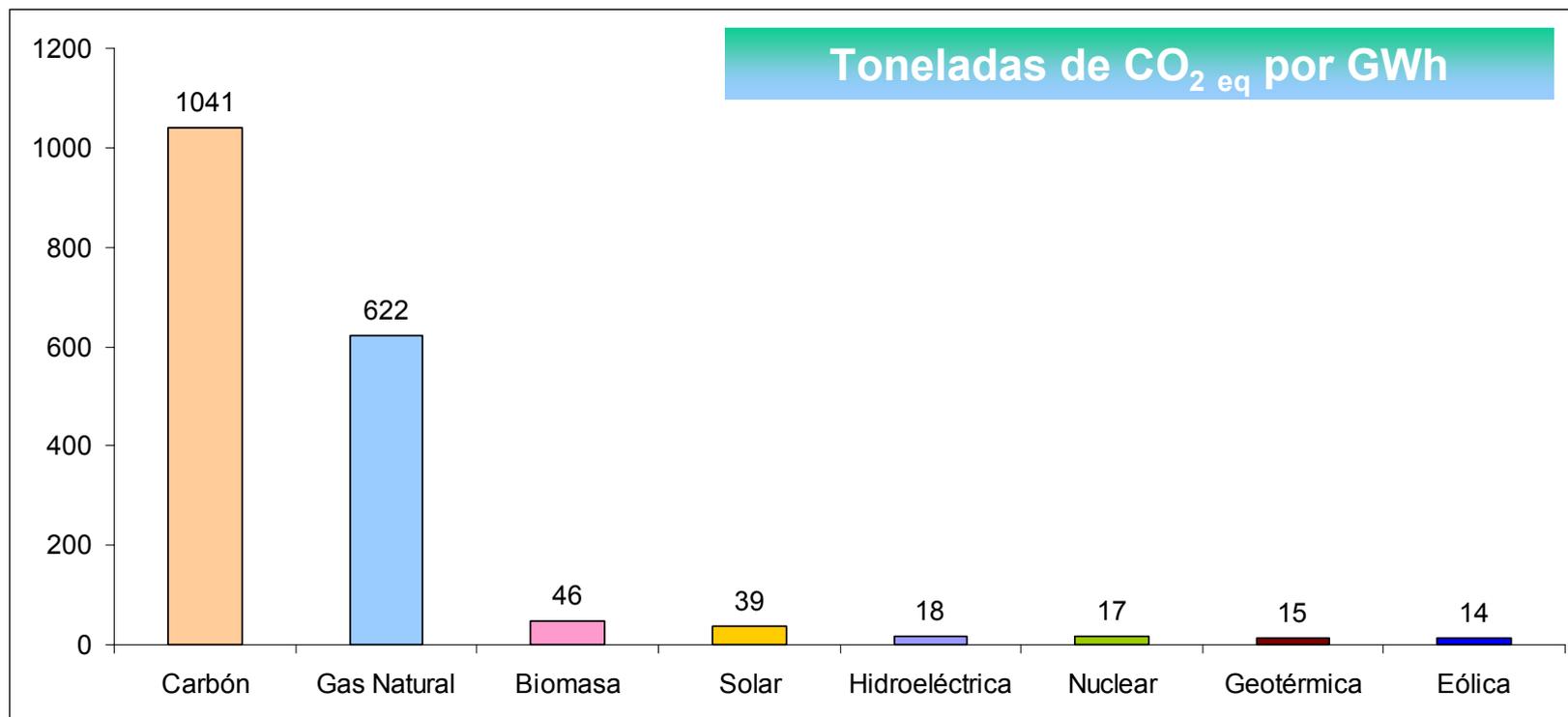
- En **Alemania**, reconsideración de la moratoria nuclear

- En **Suecia**, pasos para la nueva construcción y operación a largo plazo de sus centrales nucleares

**Tendencia internacional: 60 años de operación**

- Las centrales nucleares son una fuente de producción de electricidad **libre de emisiones. No emiten gases** ni partículas causantes del efecto invernadero y del cambio climático
- Son la única fuente disponible actualmente **capaz de suministrar grandes cantidades de electricidad sin contaminar la atmósfera**
- A nivel mundial, **evitan** cada año el 8% de las emisiones de **CO<sub>2</sub>**; 700 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en Europa y 40 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en España





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 de 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**

- Los **residuos radiactivos** están **perfectamente vigilados**, controlados y gestionados
- España dispone de una instalación para la disposición final de sus **residuos de media y baja actividad** en **El Cabril** procedentes de hospitales, centrales nucleares, centros investigación...
- En la actualidad, el **combustible utilizado se almacena de forma segura en las propias centrales nucleares**, bien en piscinas o en almacenes en seco



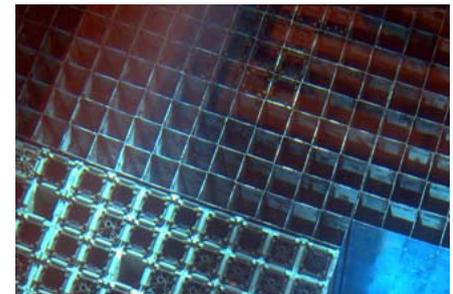
El Cabril (Hornachuelos, Córdoba)



Edificio exterior del Almacén Temporal Individualizado (Trillo)



Interior del ATI de Trillo. Contenedores metálicos



Piscina de elementos combustibles usados

- El **ATC** es una instalación industrial diseñada para **guardar en un único almacén** el combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad de España



Almacén de Holanda, modelo de referencia español



Esquema instalación ATC y parque tecnológico asociado

- El 29 de diciembre de 2009 el Ministerio de Industria abrió la **convocatoria para la selección de municipios candidatos** para albergar ATC
- **14 municipios han respondido** a esta candidatura. El Ministerio de Industria ha **preseleccionado nueve**
- **Posteriormente**, realizará un estudio detallado y lo trasladará al Consejo de Ministros para la **selección final**

- **Almacén:** Es una instalación pasiva, donde tan sólo se almacenan los residuos radiactivos ya acondicionados. No se produce energía ni reacciones en cadena
- **Temporal:** Autorizado para un periodo de 60 años (está diseñado para cien)
- **Centralizado.** El combustible gastado y residuos de alta actividad permanecerán en un solo lugar y con una única gestión
- Físicamente es una instalación industrial de unas dimensiones aproximadas de 283 x 78 x 26 que ocupará 13 hectáreas
- Será un interesante **motor económico y de empleo** para la zona que lo acoja
- **España dispone de experiencia, tecnología y recursos** para llevar a cabo este proyecto, similar a otros ya instalados en Europa y en otros países del mundo

El ATC supondrá un avance y proyección importante para el futuro nuclear

- Hay que establecer un análisis de la realidad energética y medioambiental
- Contar con una **cesta eléctrica equilibrada**
- Un *mix* eléctrico óptimo para España en el horizonte 2030 podría consistir:
  - 1/3 energías renovables
  - 1/3 centrales térmicas (carbón + gas)
  - **1/3 energía nuclear**
- Para pasar del 17,55% de la electricidad de origen nuclear actual al 30% es necesario:
  - **Operar a largo plazo** el parque nuclear actual
  - **Construir 11.000 MW nucleares** adicionales

Necesidad de alcanzar un **Pacto de Estado** en materia energética

- 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 y emplea a 30.000 personas** (directos e indirectos)



El sector nuclear español tiene capacidad para **afrentar el 80%** de un **nuevo programa de construcción de centrales nucleares** en España

- **Apuesta nuclear clara y decidida** en los países de nuestro entorno
- El desarrollo económico, las necesidades energéticas y los retos medioambientales hacen **necesario el relanzamiento del programa nuclear español**
- Es necesario establecer una planificación y un **Pacto de Estado** en materia energética
- En el año 2030, un **mix eléctrico equilibrado** para España podría consistir en un 30% renovable, 30% gas y carbón libre de emisiones y **30% de nuclear**
- La **industria nuclear** española, competitiva y experta, **está preparada** para el relanzamiento de esta fuente de energía

Energía nuclear, electricidad para todos

**Muchas gracias**



[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)