



Simposio LAS-ANS 2009

Integración de Tecnologías Nucleares de América Latina

Mesa Redonda 1:

“La Energía Nuclear en Latinoamérica”



CNEA

23 de junio de 2009

Ing. Norberto Ruben Coppari

Sub Gerencia Planificación Estratégica

Gerencia Planificación Coordinación y Control

Escenario Mundial Actual



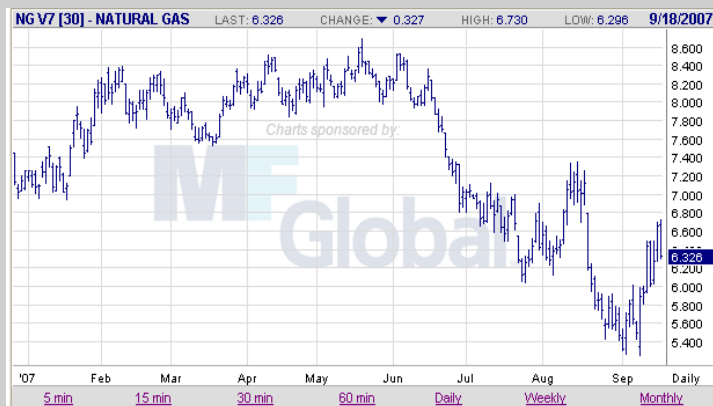
Los devastadores efectos que provocan en el clima

a través de la liberación de CO₂ a la atmósfera

- Crecimiento de la demanda de energía



la quema de combustibles fósiles



- Sumado a
- La volatilidad de los precios de los combustibles fósiles
- condicionaron un cambio de rumbo que hasta hace poco tiempo, parecía improbable.

Escenario Mundial Actual



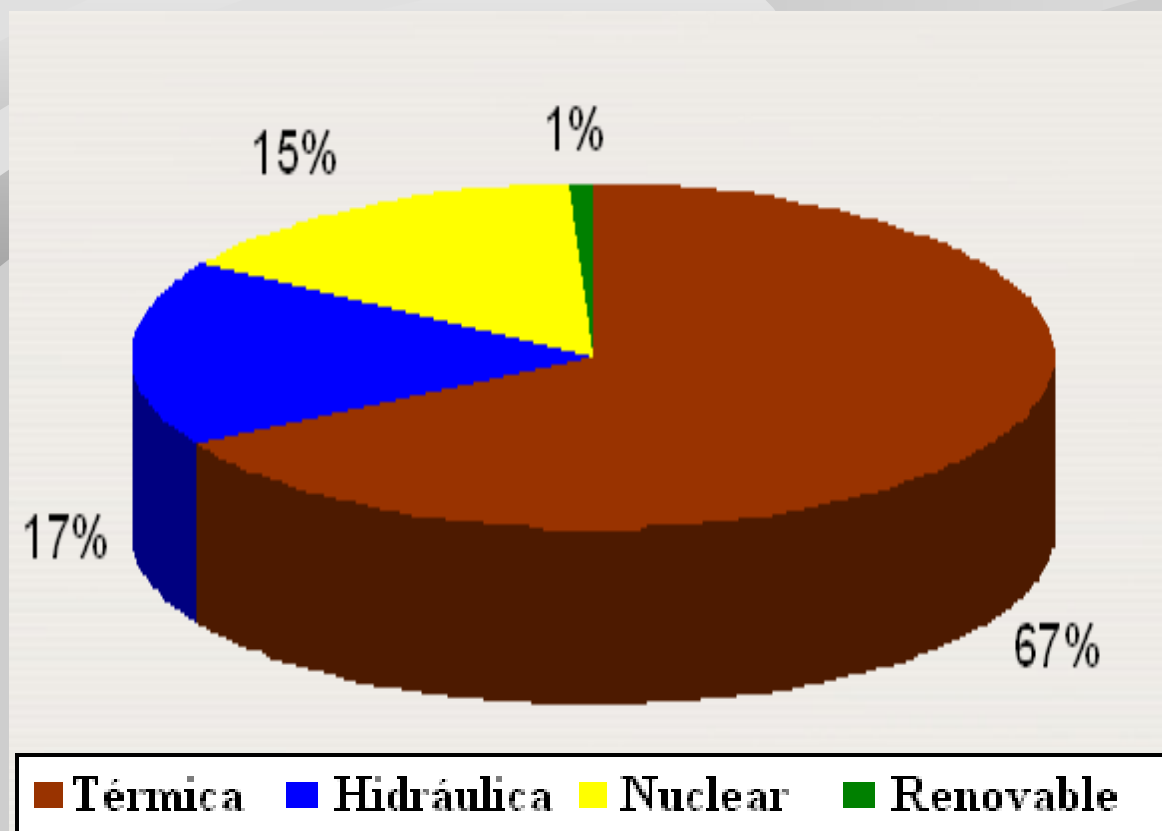
- **Tras décadas de letargo La energía nuclear ha vuelto a ocupar su lugar como una alternativa sustentable de generación de electricidad**



Situación Mundial



Status 2008: 17.5 PWh - generación de electricidad



Carbón: 45 %
Petróleo: 4,5 %
Gas Natural: 17,5 %

***1600 millones de personas no tienen acceso a la electricidad,
80% de ellas, en el Sudeste Asiático y en el África sub-Sahariana***

Fuente: OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica

Potencia Nuclear Instalada en el Mundo



Country	Operating		Under Construction		Construction Suspended		Shut Down	
	No.	MWe Net	No.	MWe Net	No.	MWe Net	No.	MWe Net
Argentina	2	935	1	692	-	-	-	-
Armenia	1	376	-	-	-	-	1	376
Belgium	7	5,801	-	-	-	-	1	11
Brazil	2	1,901	-	-	-	-	-	-
Bulgaria	4	2,722	-	-	-	-	2	816
Canada	17	12,113	-	-	-	-	8	3,561
China	9	6,587	2	2,000	-	-	-	-
Cuba	-	-	-	-	2	816	-	-
Czech Rep.	6	3,548	-	-	-	-	-	-
Finland	4	2,658	-	-	-	-	-	-
France	59	63,363	-	-	-	-	11	3,951
Germany	18	20,643	-	-	-	-	18	5,604
Hungary	4	1,755	-	-	-	-	-	-
India	14	2,550	8	3,622	-	-	-	-
Iran	-	-	2	2,111	1	950	-	-
Italy	-	-	-	-	-	-	4	1,423
Japan	54	45,464	2	2,371	-	-	3	320
Kazakhstan	-	-	-	-	-	-	1	52
Korea, North	-	-	1	1,040	-	-	-	-

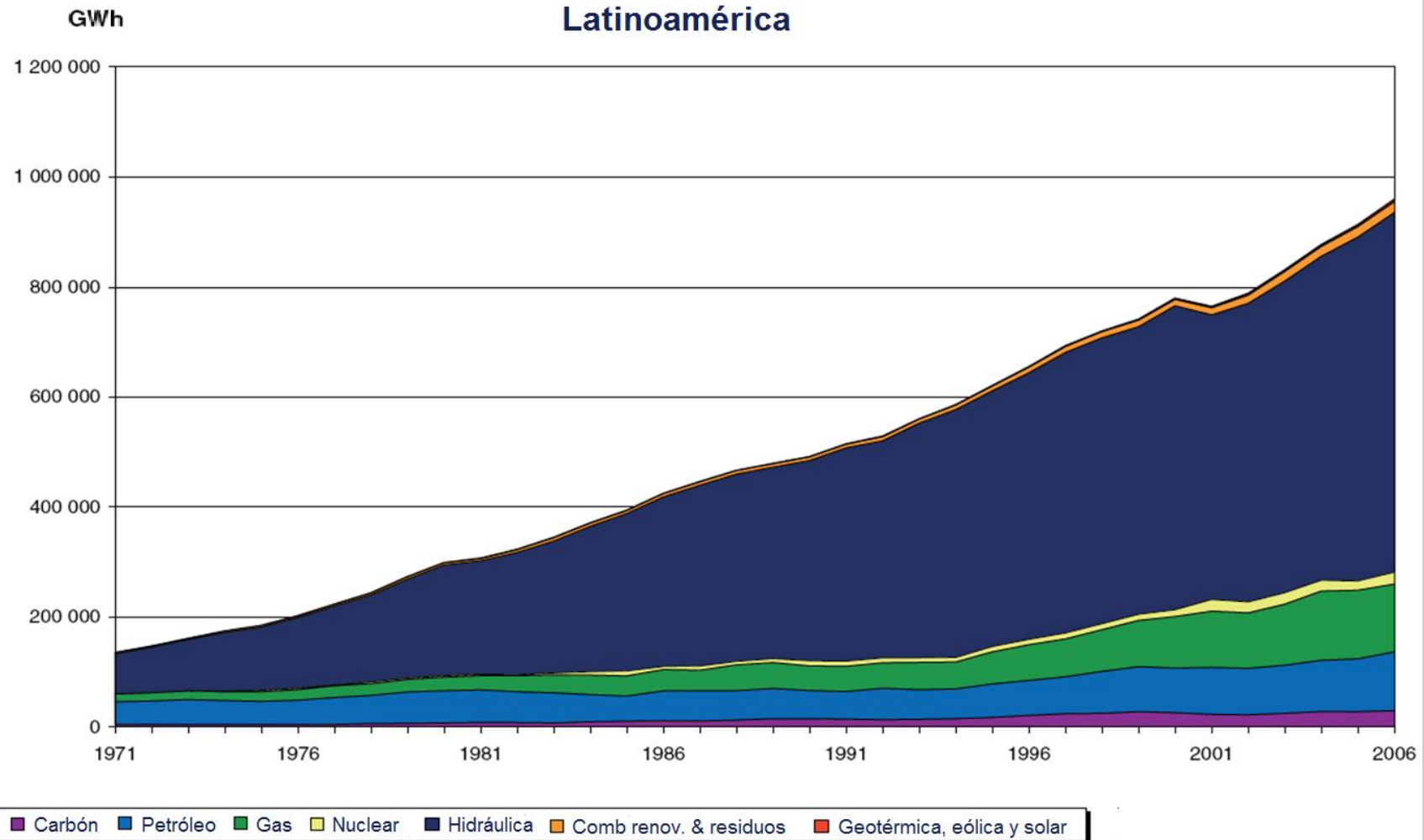
Country	Operating		Under Construction		Construction Suspended		Shut Down	
	No.	MWe Net	No.	MWe Net	No.	MWe Net	No.	MWe Net
Korea, South	19	15,850	1	960	-	-	-	-
Lithuania	2	2,370	-	-	-	-	-	-
Mexico	2	1,310	-	-	-	-	-	-
Netherlands	1	449	-	-	-	-	1	55
Pakistan	2	425	-	-	-	-	-	-
Romania	1	655	1	655	4	2,520	-	-
Russia	30	20,793	3	2,825	7	6,628	4	781
Slovakia	6	2,442	-	-	2	810	1	110
Slovenia	1	656	-	-	-	-	-	-
South Africa	2	1,840	-	-	-	-	-	-
Spain	9	7,584	-	-	-	-	1	480
Sweden	11	9,451	-	-	-	-	2	610
Switzerland	5	3,220	-	-	-	-	-	-
Taiwan	6	4,884	2	2,600	-	-	-	-
UK	23	11,852	-	-	-	-	22	2,454
Ukraine	15	13,107	2	1,900	3	2,859	4	3,500
USA	104	98,298	-	-	6	7,293	23	9,594
Totals	440	365,560	25	20,776	25	21,876	107	33,698

Fuente: OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica

GENERACIÓN ELÉCTRICA - EVOLUCIÓN



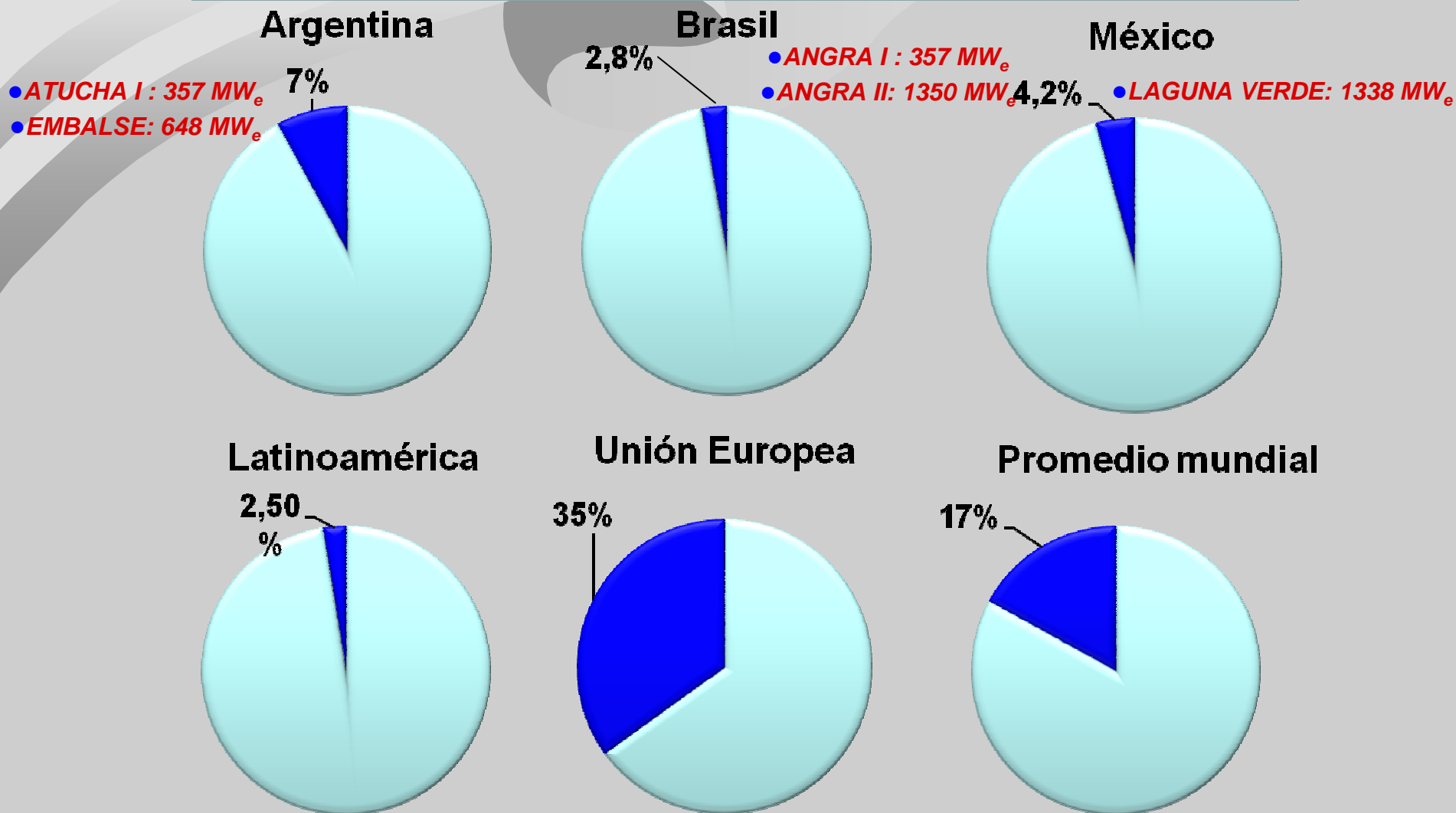
Generación de electricidad
Latinoamérica



Generación Nuclear Promedio



Contribución en la nucleoelectricidad



Energía Nuclear en Latinoamérica



■ Los países con centrales nucleares

■ Países con estudios, que quieren tener plantas de energía nuclear en el futuro



- ***"El presidente uruguayo Tabaré Vázquez reiteró su postura en favor de la instalación en su país de una planta nuclear para la generación de electricidad, ya que este proyecto reducirá la dependencia de otros países para el abastecimiento de energía".***

Fuente: <http://www.infocomercial.com> 09-04-2008

- ***"Aunque durante su campaña electoral, el presidente de Chile, Michelle Bachelet, se comprometió a no incorporar el uso de la energía atómica durante su administración, se encargó un estudio para analizar la viabilidad de su aplicación en el futuro".***

Fuente: <http://news.bbc.co.uk> 11-29-07

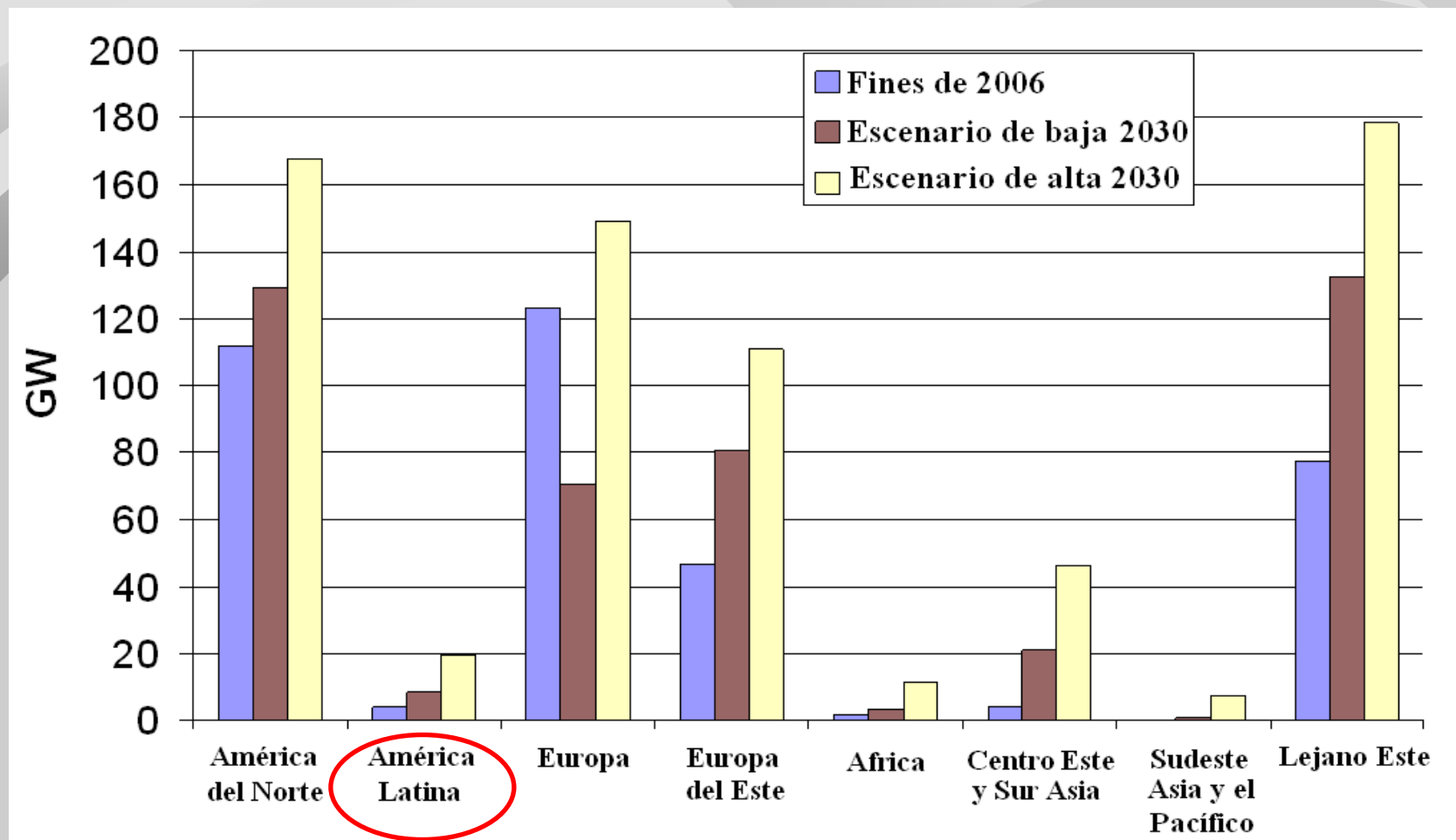
- ***"Rusia y Venezuela acordaron promover el desarrollo de la energía nuclear para uso civil. El acuerdo fue firmado durante la visita del Presidente ruso Dmitri Medvedev a Caracas, en la penúltima parada de su gira latinoamericana. En virtud del acuerdo, Rusia ayudará a Venezuela construir una planta nuclear para la producción de electricidad".***

Fuente: <http://news.bbc.co.uk/> 11-27-08

Situación Mundial



Proyección Regional: Potencia de origen nuclear



Fuente: OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica

Plantas Nucleares en Argentina



● *Atucha I*

Atucha I	
Moderador Sistema de enfriamiento	Agua pesada (D ₂ O)
Combustible	Uranio Levemente Enriquecido (ULE) 0.85%
Potencia	357 MWe
Status	Operando desde 1974
Tipo de reactor	PHWR (SIEMENS)



Plantas Nucleares en Argentina



Atucha II	
Moderador	Agua pesada (D ₂ O)
Sistema de enfriamiento	
Combustible	Uranio Natural
Potencia	745 MW
Status	En construcción
Tipo de reactor	PHWR

● *Atucha II*

DMG, E. Mercurio
ia Technologies
an Space Agency
& Digital Globe

Plantas Nucleares en Argentina



● *Embalse*

Embalse

Moderador	Agua pesada (D ₂ O)
Sistema de enfriamiento	
Combustible	Uranio Natural
Potencia	648 MW
Status	Operando desde 1984
Tipo de reactor	PHWR (CANDU)



Situación Nuclear Argentina



- *Cambio climático*
- *Inestabilidad de precios del petróleo*
- *Estrategias geopolíticas*

**REVALORACION
MUNDIAL
DE LA ENERGIA
NUCLEO-
ELECTRICA**

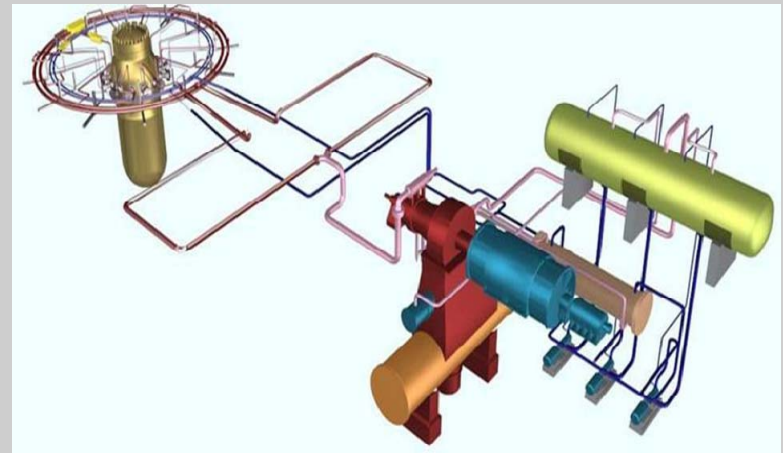
Argentina está bien posicionada mundialmente por:

- *Experiencia nacional*
- *Proyectos internacionales*
- *Ha desarrollado todas las etapas del ciclo del combustible nuclear, incluyendo el enriquecimiento y reprocesamiento de uranio*
- *Formación de recursos humanos en los Institutos “Balseiro”, “Dan Beninson” y “Sábato”*

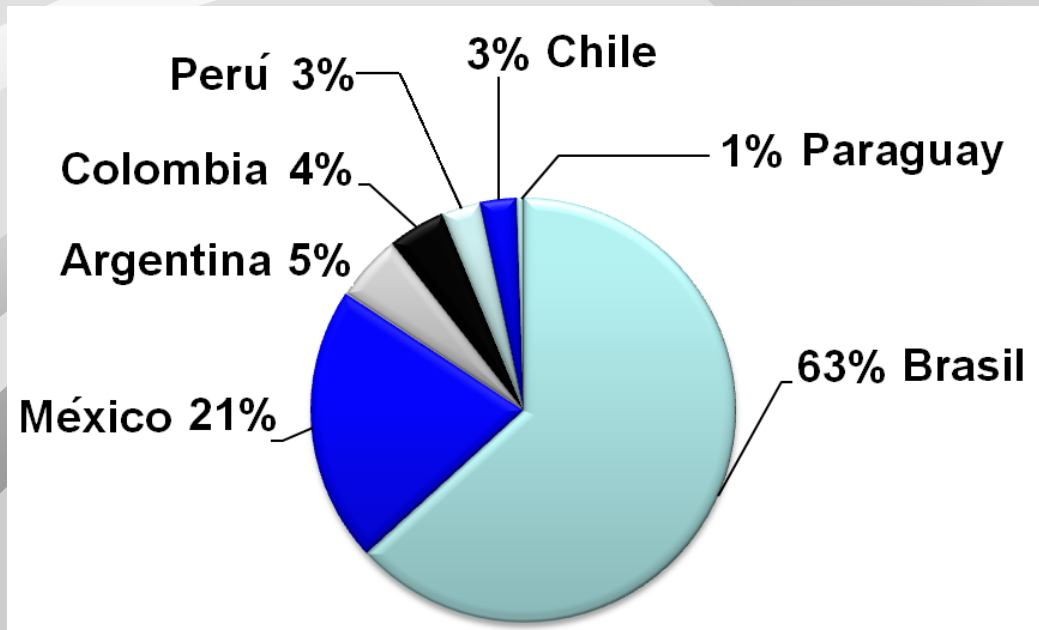
Situación Nuclear Argentina



- ✓ *Argentina firmó un acuerdo bilateral de cooperación científica y técnica con Brasil para proyectos en el ámbito nuclear*
- ✓ *Tiene un Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos con un Plan Estratégico hasta el año 2091*
- ✓ *Prototipo CAREM: la primera central nuclear que fue diseñada en su totalidad en Argentina y está en construcción. Puesta en marcha: 2013*



Recursos de Uranio en Latinoamérica



Recursos de uranio (t U)	
Resto del mundo	11.462.607
Latinoamérica	417.389

Recursos y Produccion de U en Argentina

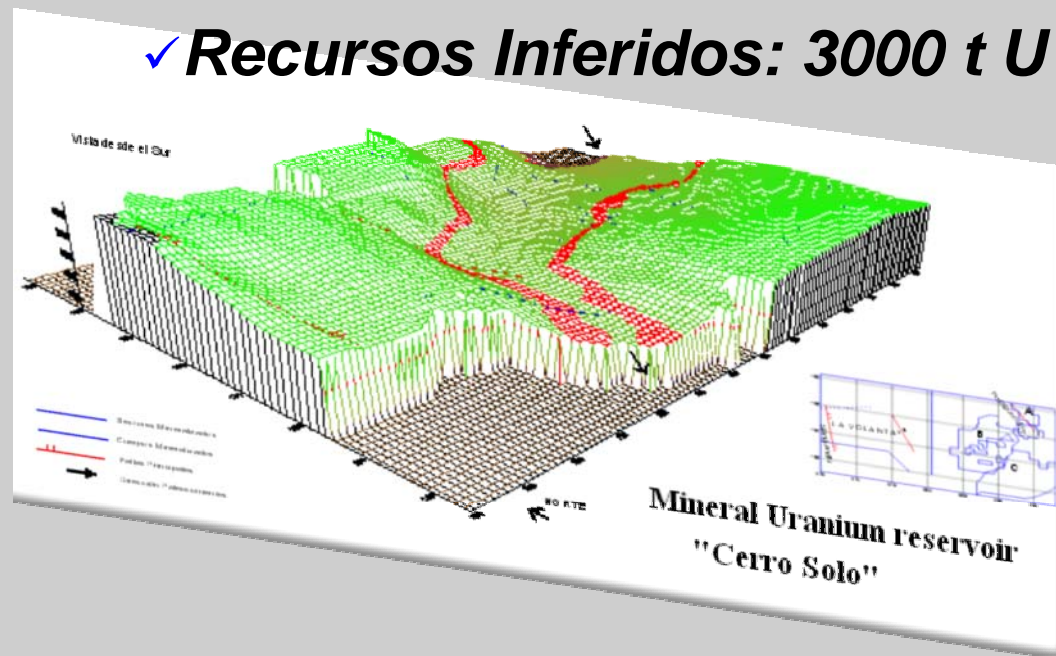


✓ Se produce desde mediados de 1950

✓ Recursos Razonablemente Asegurados: 9620 t U

✓ Recursos Inferidos: 3000 t U

Argentina no es un país rico en uranio, sino que es un país con uranio



Precio del gas natural importado

- **La nucleoelectricidad es competitiva en Argentina, a partir de un precio de 4,5 U\$S/MMBTU para el gas natural. La última importación de Bolivia fue a 6,8 U\$S/MMBTU.**

Porcentaje de reemplazo de GN por líquidos

- **La nucleoelectricidad es competitiva en Argentina, a partir de 27 % del reemplazo de gas natural por combustibles líquidos. En invierno este valor es ampliamente superado.**

Base de cálculo: CAMMESA- Redeclaración Quincenal de Costos Variables de Producción de junio de 2008.

Estudios de Expansión del Sistema Eléctrico



Crecimiento de la demanda: 2,2% a. a.

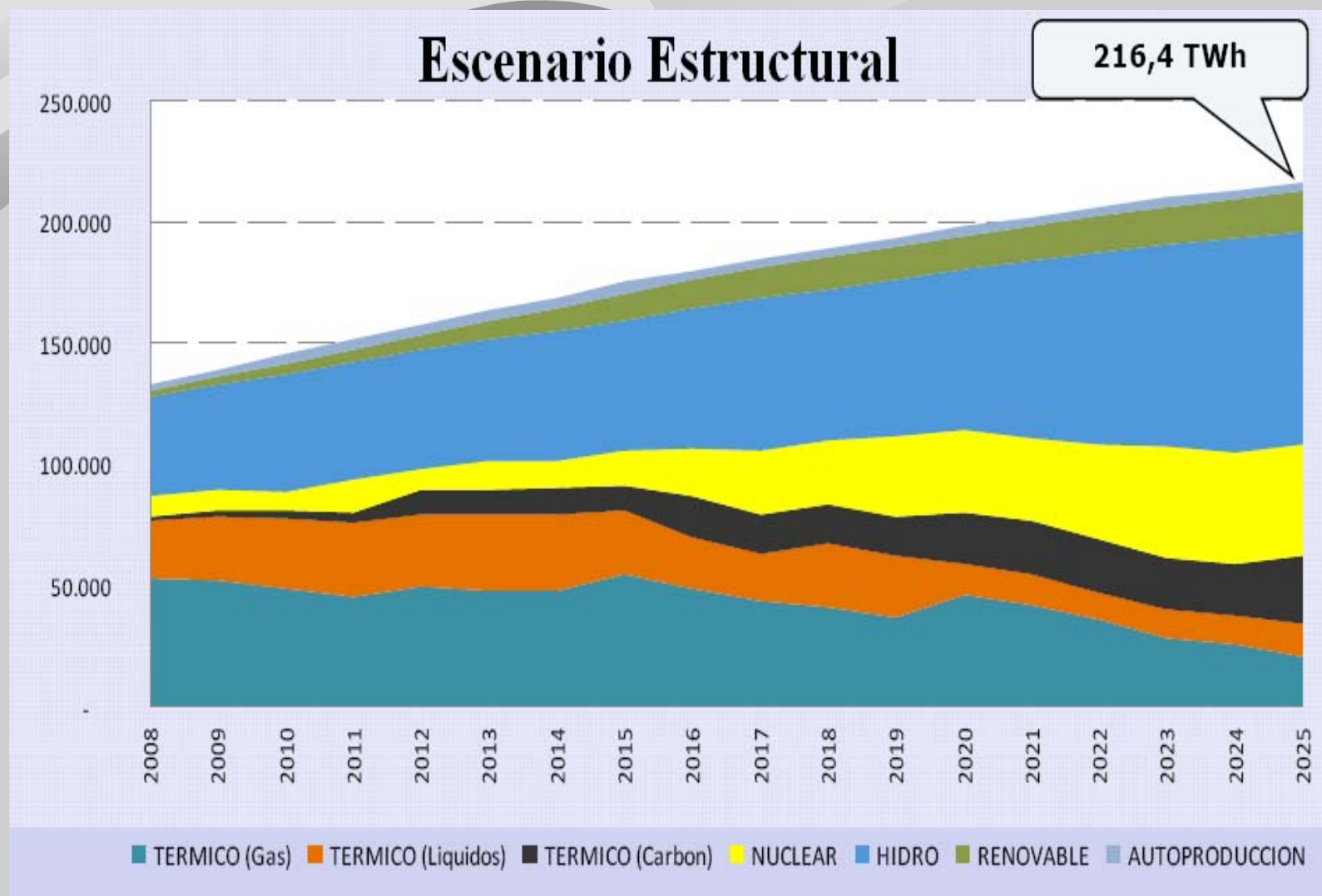


Fuente: Secretaría de Energía

Estudios de Expansión del Sistema Eléctrico



Crecimiento de la demanda: 2,2%

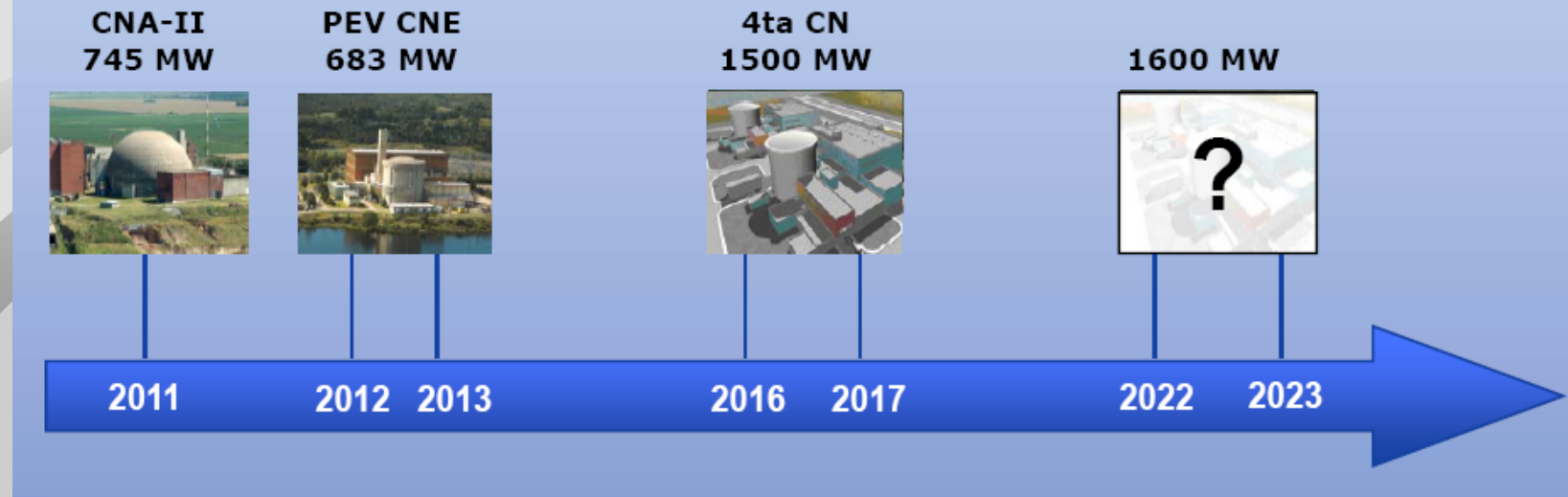


Fuente: Secretaría de Energía

Estudios de Expansión del Sistema Eléctrico



Plan de Expansión Nuclear



- Finalización y puesta en marcha de Atucha II.
- Programa de extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, para adicionar 25 años de operación segura, confiable y competitiva, incrementando la potencia eléctrica en aproximadamente 35 MWe.
- Cuarta Central Nuclear de 1500 MW, con tecnología tipo PHWR, integrado con dos módulos de 750 MWe.
- Quinta Central Nuclear de 1600 MW, en proceso de estudio: el tipo de tecnología.

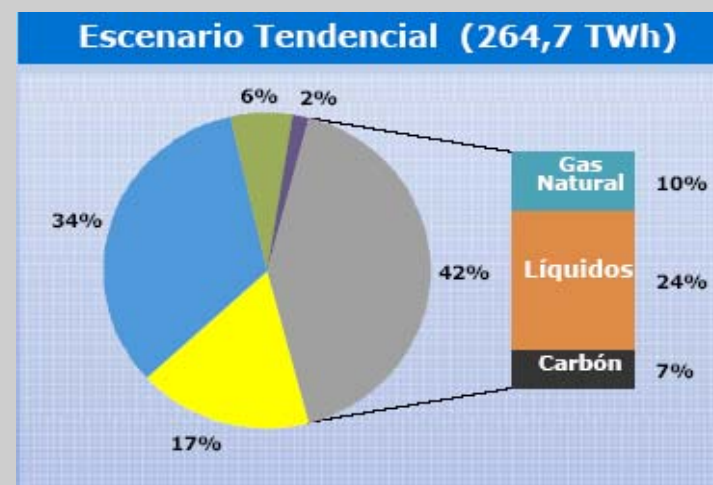
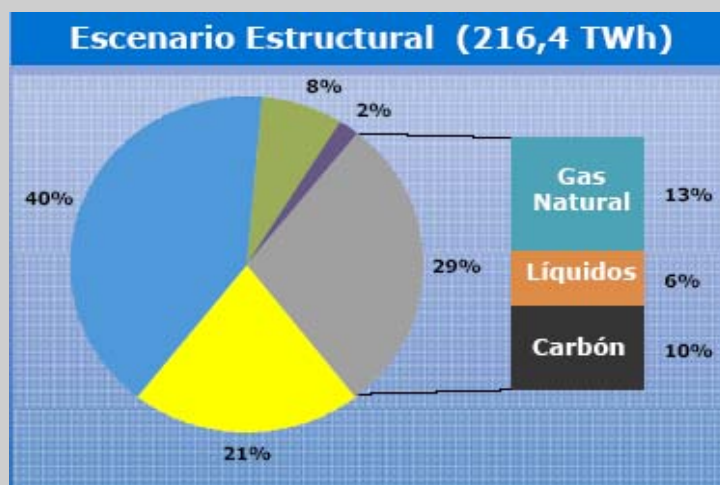
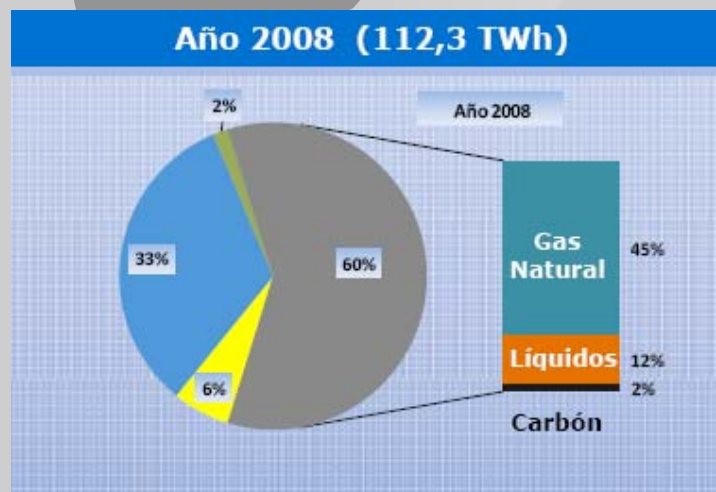
Fuente: Secretaría de Energía

Estudios de Expansión del Sistema Eléctrico



Escenarios: Estructural - Crecimiento 2,2% a. a.

Tendencial - Crecimiento 3,1% a. a.



Fuente: Secretaría de Energía

Consideraciones:

- ***Actualmente existe una crisis financiera que se cierne como una nueva amenaza***
- ***La construcción de plantas de energía nuclear requieren planes de mediano y largo plazo***
- ***Es importante la diversificación de las fuentes de energía en la integración de la red eléctrica de un país***
- ***La planificación estratégica requiere de energía a largo plazo***
- ***Crecimiento económico e industrial sin duda causará un fuerte crecimiento de la demanda de generación eléctrica y de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero***

Reactivación de la Actividad Nuclear en la República Argentina



- *Fragmentos del discurso del Ministro de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, Arq. Julio De Vido, pronunciado el 23 de Agosto de 2006 en Casa de Gobierno*

- *...Los ejes de esta reactivación se basan en dos cuestiones técnicas primordiales, pragmáticas y de neto contenido estratégico:*

Primero, la generación masiva de energía nucleoelectrónica y

Segundo, las aplicaciones de la tecnología nuclear a la salud pública y en la industria.

Reactivación de la Actividad Nuclear en la República Argentina



- *Dentro del Plan se requiere finalizar las obras y realizar la puesta en marcha de la Central Nuclear Atucha II. Hoy se está en la segunda Fase del proyecto, que abarca la Construcción y Montaje, con más de 5000 personas trabajando en obra.*
- *El 17 de junio del corriente año marca un hito importante en este proyecto, como es la colocación de la tapa del recipiente de presión de más de 300 toneladas para cerrar y sellar el reactor nuclear. Esta acción adquiere especial trascendencia ya que la obra fue parada en 1994.*



Adelante queda el desafío de cuarta y quinta central, el programa de extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y la construcción del Reactor Nuclear Argentino CAREM.

Esta es una muy buena oportunidad para el crecimiento y consolidación del sector nuclear.

*Muchas Gracias
por su Atención*

