

# FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR

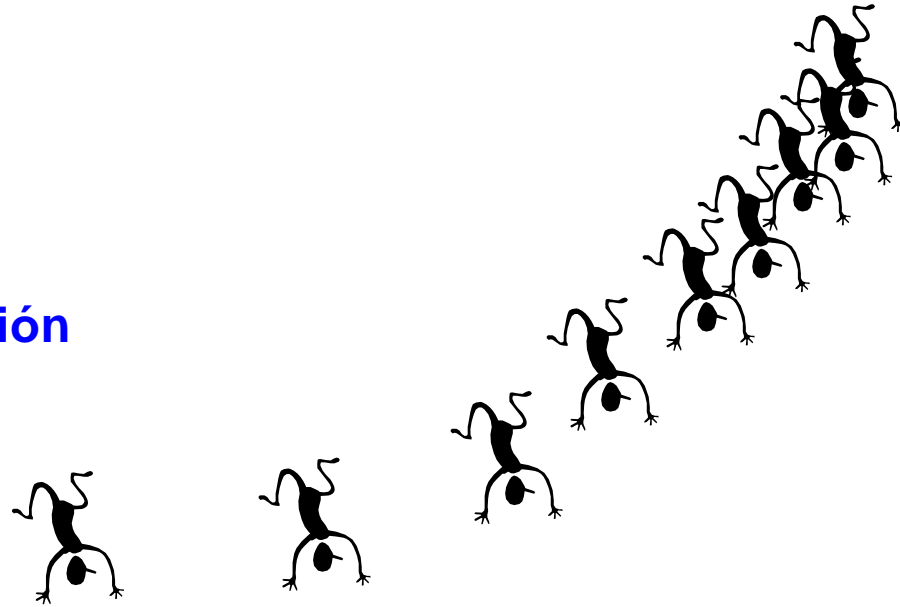


**Prof. Juan Luis  
François**

## Objetivo

El alumno aprenderá los conceptos básicos de ingeniería nuclear, y los aspectos tecnológicos de la ingeniería de sistemas nucleares aplicada a la producción de electricidad, indispensables para continuar una formación en ingeniería nuclear.

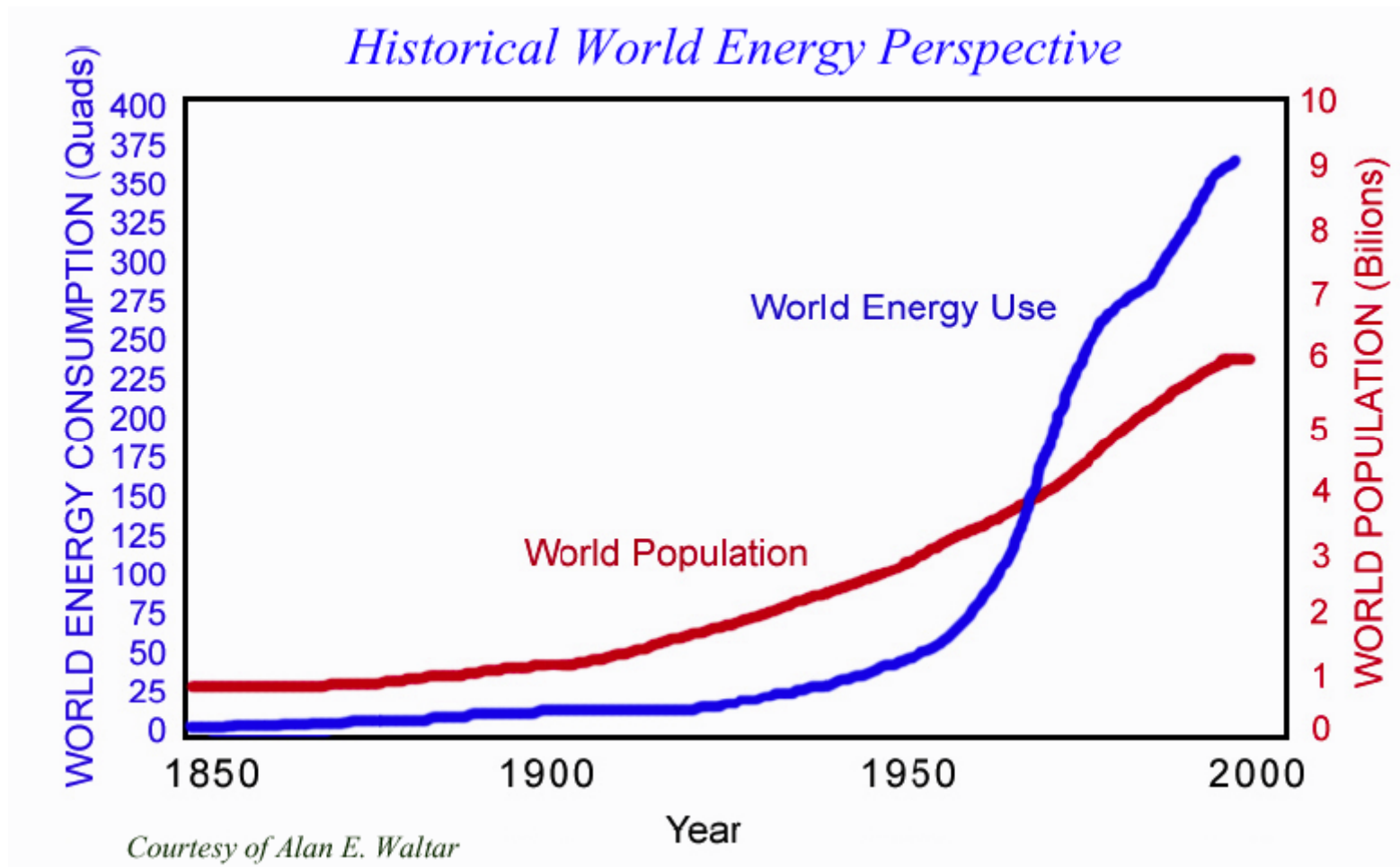
## Crecimiento de la Población



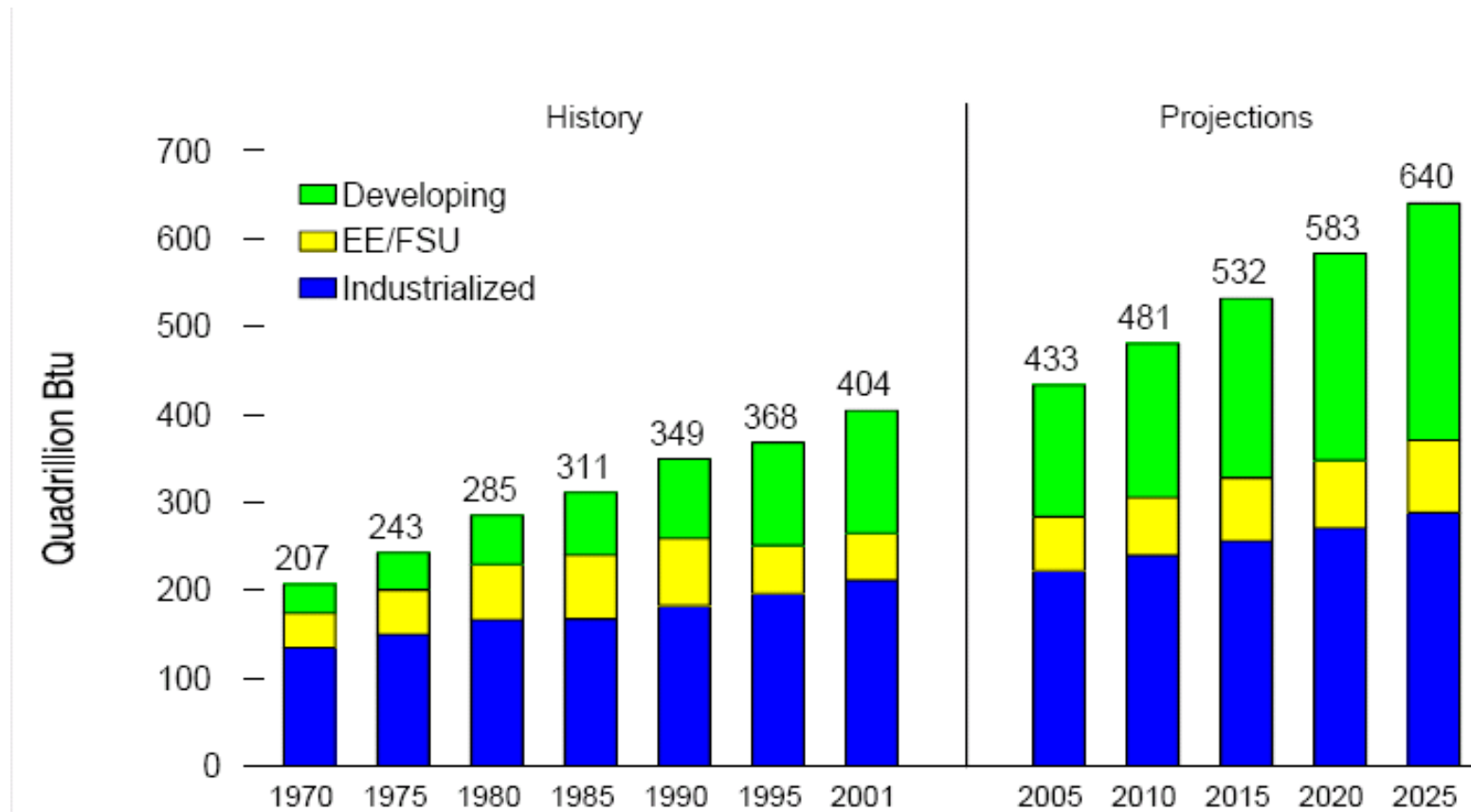
- En 1800 se inicia el crecimiento acelerado
- En los últimos 200 años ha crecido seis veces
- Continua creciendo con 90 millones de personas cada año
- Alcanzará la cifra de 10 mil millones de personas para el año 2050.

# INTRODUCCIÓN

## Necesidad de Energía para un Desarrollo Sustentable

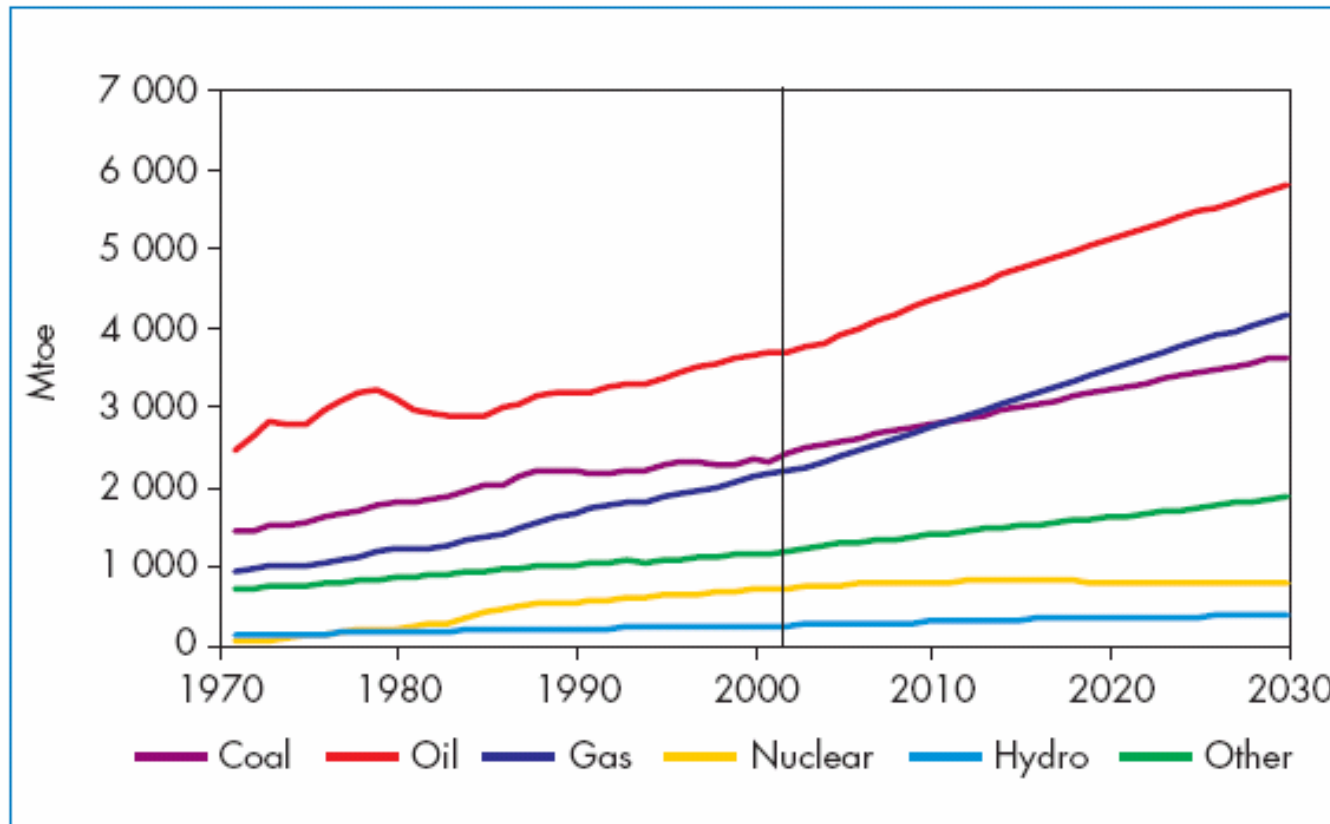


## Consumo Mundial de Energía



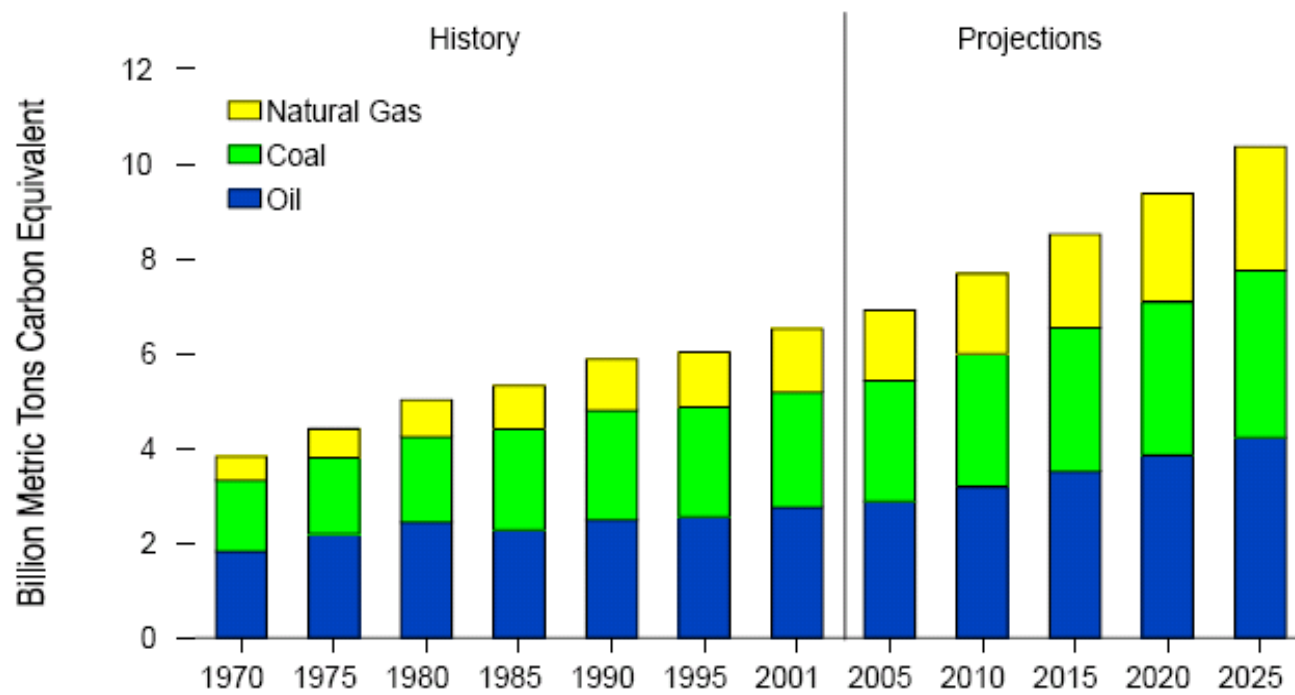
# Demanda Mundial de Energía Primaria

Figure 2.2: World Primary Energy Demand by Fuel

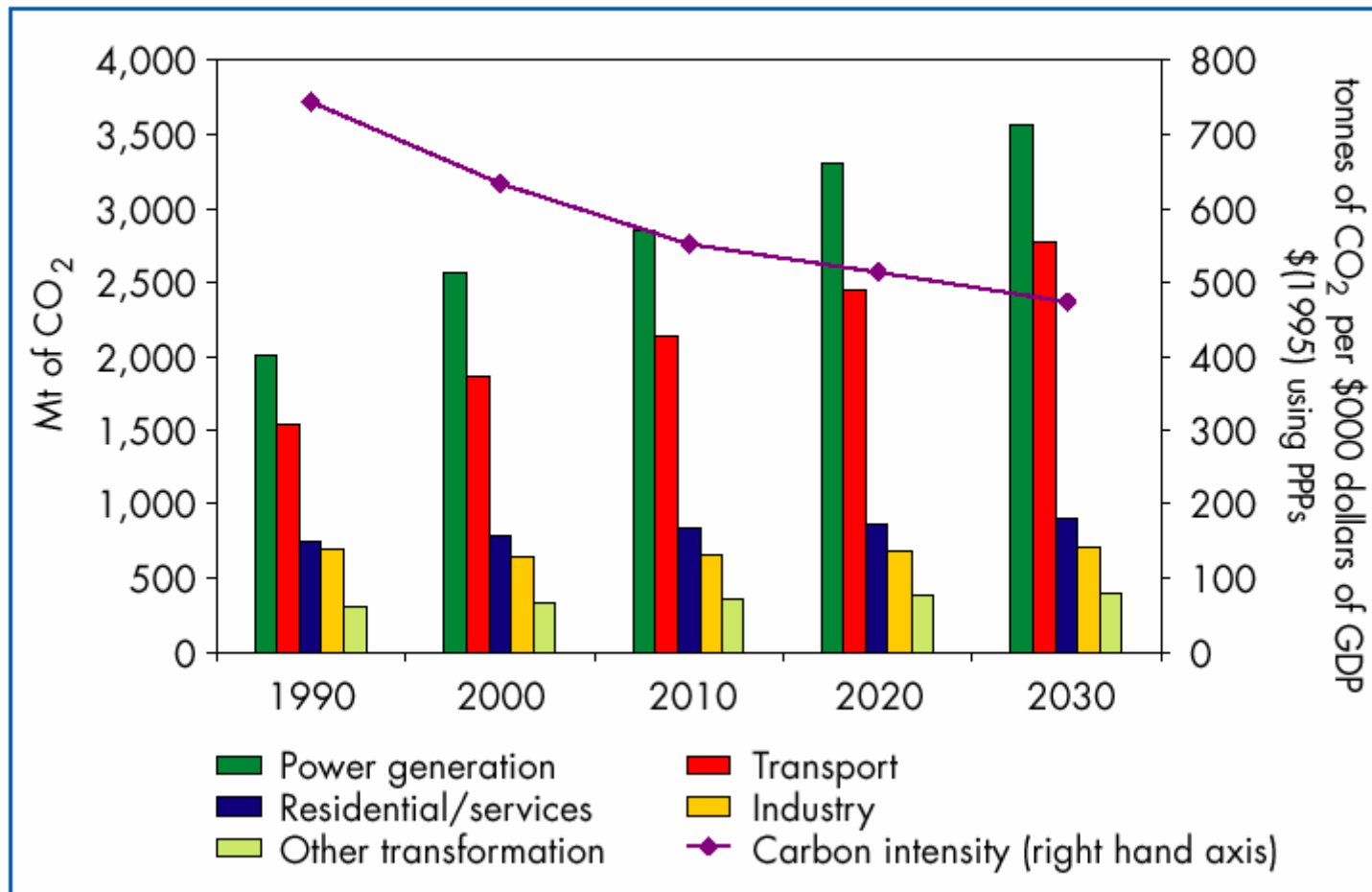


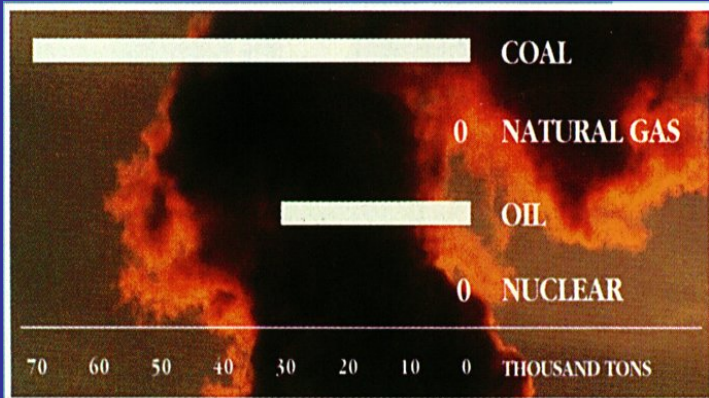
OECD/IEA World Energy Outlook 2004

## Emisiones de Carbón Equivalente por Tipo de Combustible Fósil

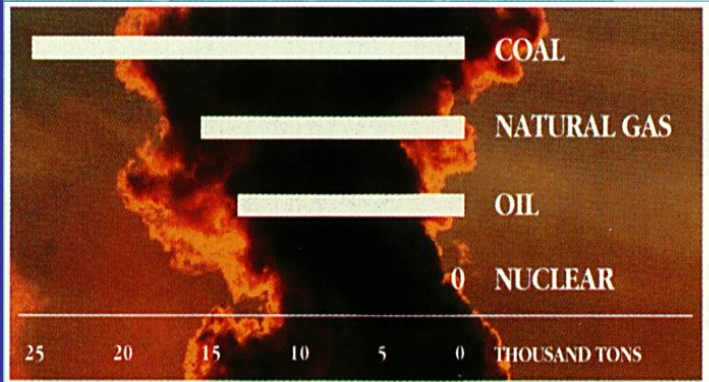


*Figure 4.11: CO<sub>2</sub> Emissions and Intensity in the United States and Canada*

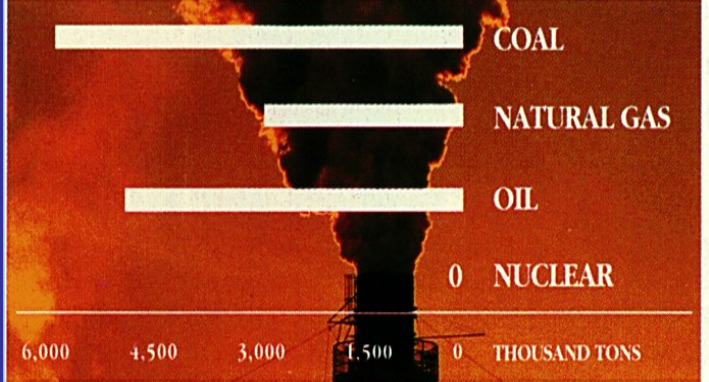




**SULFUR DIOXIDE EMISSIONS from a 1,000 megawatt power plant**  
*(Thousand Tons Per Year)*



**NITROGEN OXIDE EMISSIONS from a 1,000 megawatt power plant**  
*(Thousand Tons Per Year)*

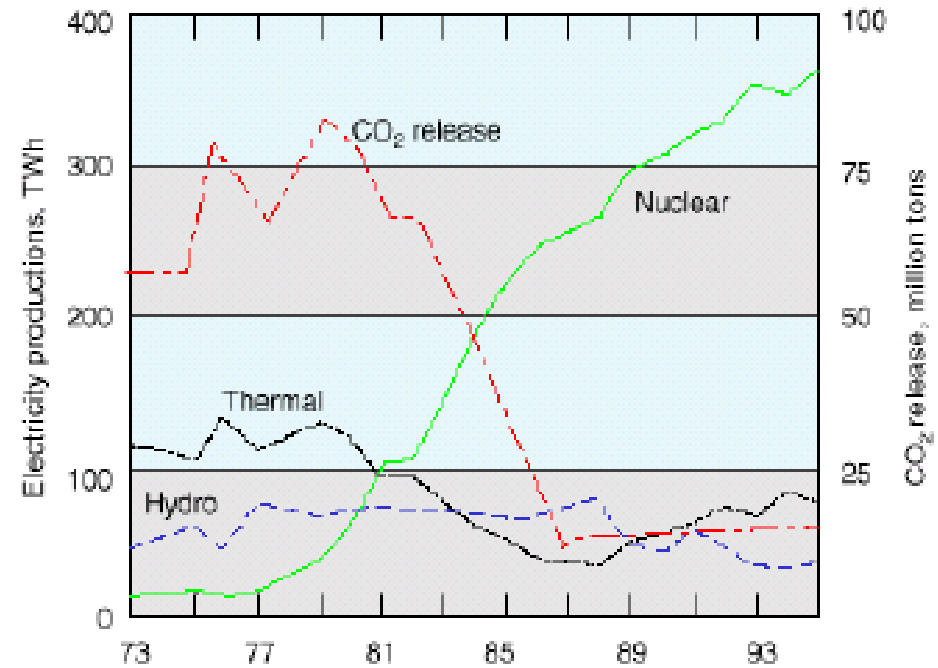


**CARBON DIOXIDE EMISSIONS from a 1,000 megawatt power plant**  
*(Thousand Tons Per Year)*

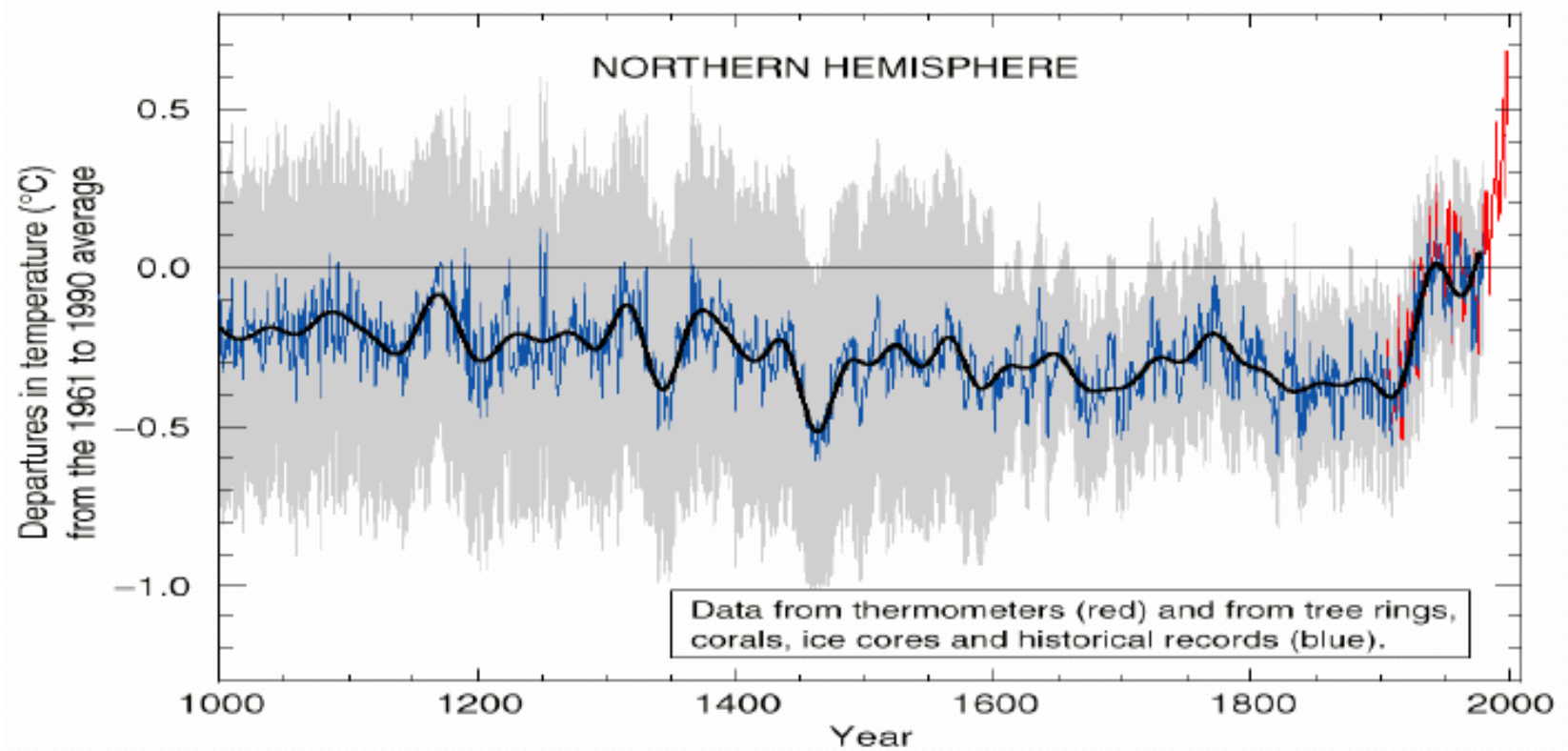
Energy Source	Sulfur Dioxide Emissions (Thousand Tons Per Year)	Nitrogen Oxide Emissions (Thousand Tons Per Year)	Carbon Dioxide Emissions (Thousand Tons Per Year)
Coal	70	25	6000
Natural Gas	0	16	3000
Oil	30	14	5000
Nuclear	0	0	0



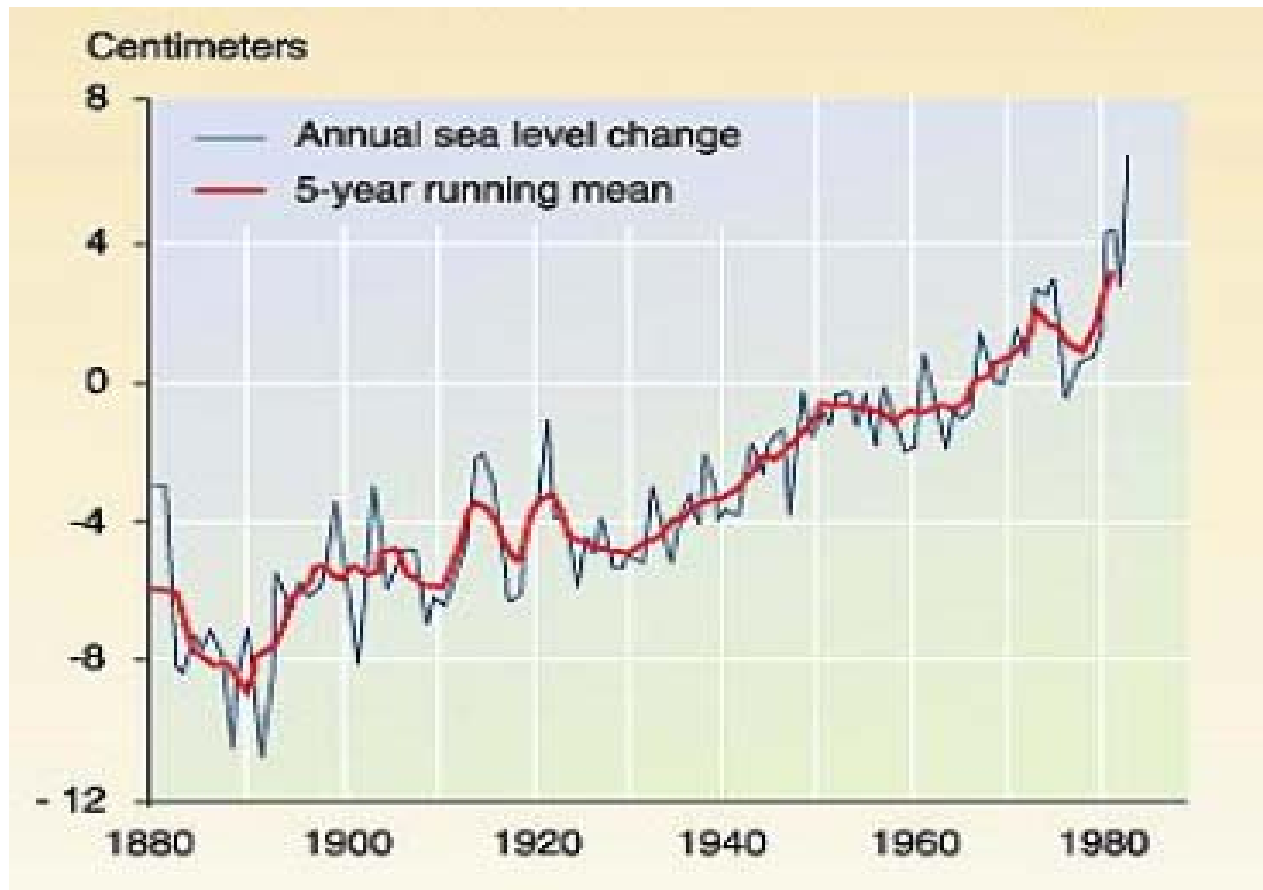
## Emisiones de CO<sub>2</sub> en Francia



## Cambio Estimado de la Temperatura del Hemisferio Norte

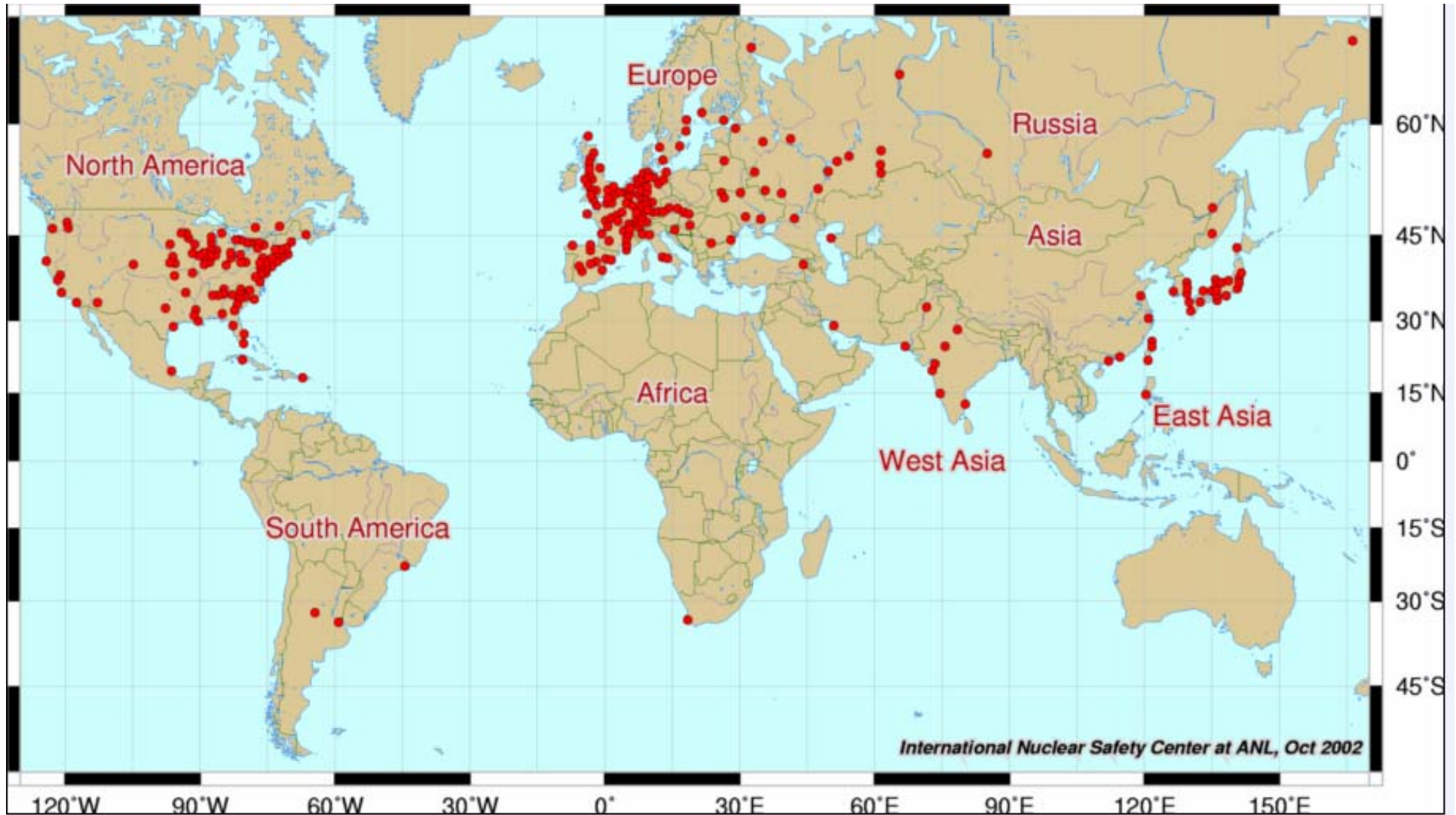


## Aumento del Nivel del Mar debido al Cambio Climático

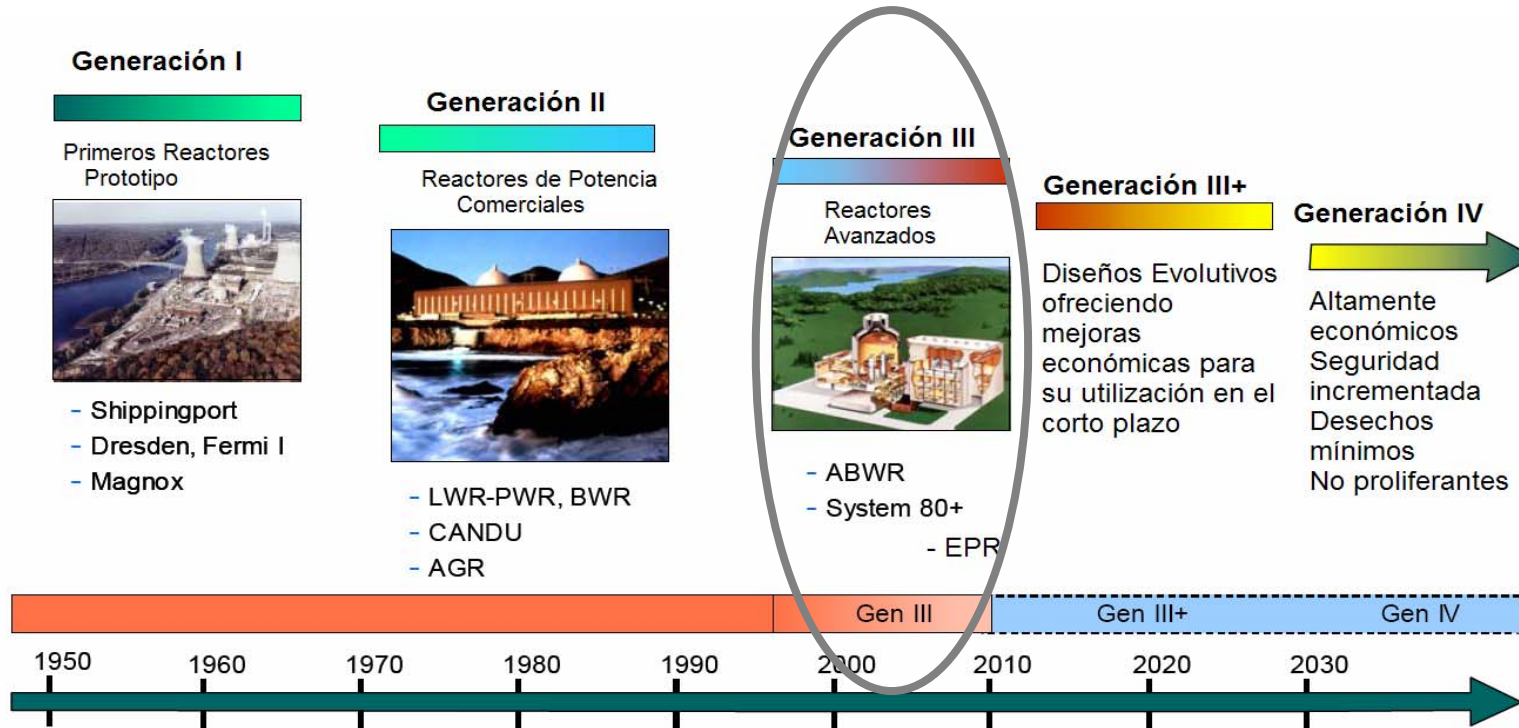




16% de la energía eléctrica mundial

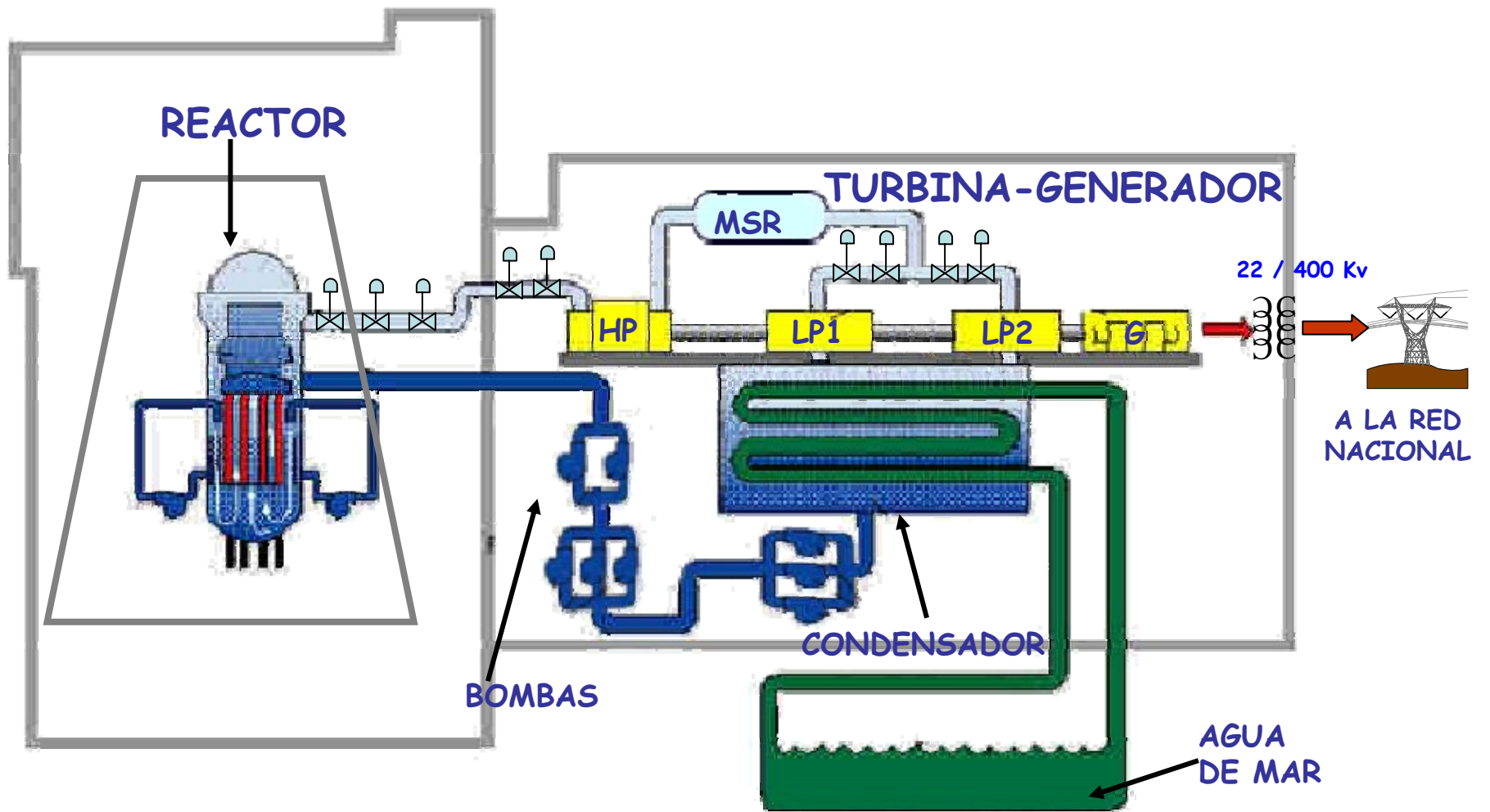


# Evolución de los Reactores



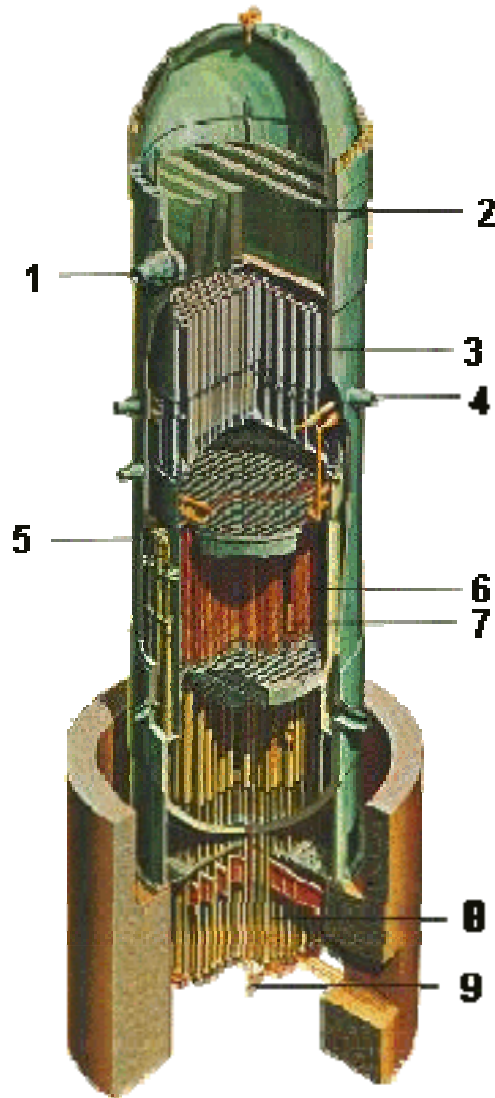
- 263 PWRs, 236 GWe (EU, Francia, Japón, Rusia)
- 90 BWRs, 79 GWe (EU, Japón, Suecia)
- 38 Candu, 19 GWe (Canadá, India, Corea)

- 26 AGR y Magnox, 11GWe (Reino Unido)
- 17 RBMK, 13 GWe (Rusia)
- 3 ABWRs, 4 GWe (Japón)





# Descripción del Reactor Nuclear

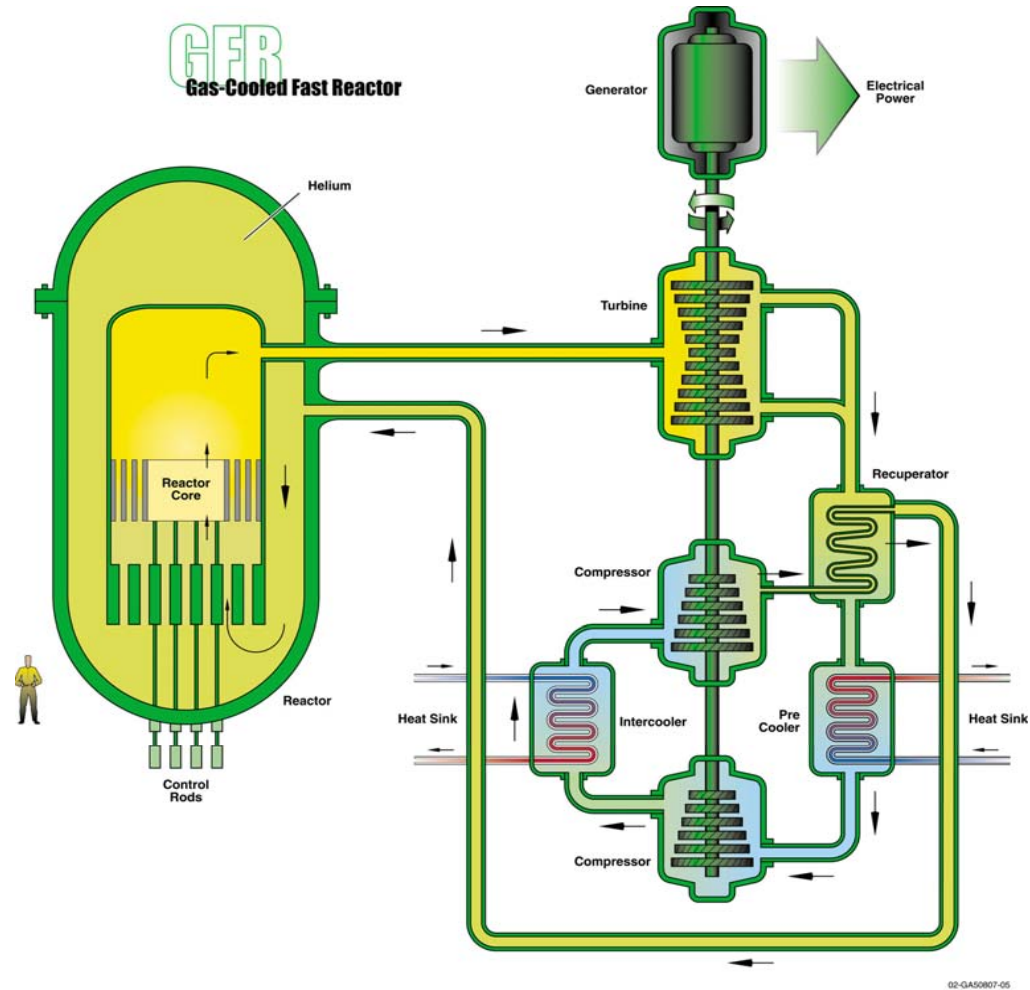


1. Boquilla de salida de vapor.
2. Secador de vapor.
3. Separador de vapor.
4. Llegada de agua de alimentación.
5. Líneas de agua de recirculación.
6. Ensamblajes de combustible.
7. Barra de control.
8. Mecanismos de barra de control.
9. Canales para instrumentación nuclear.



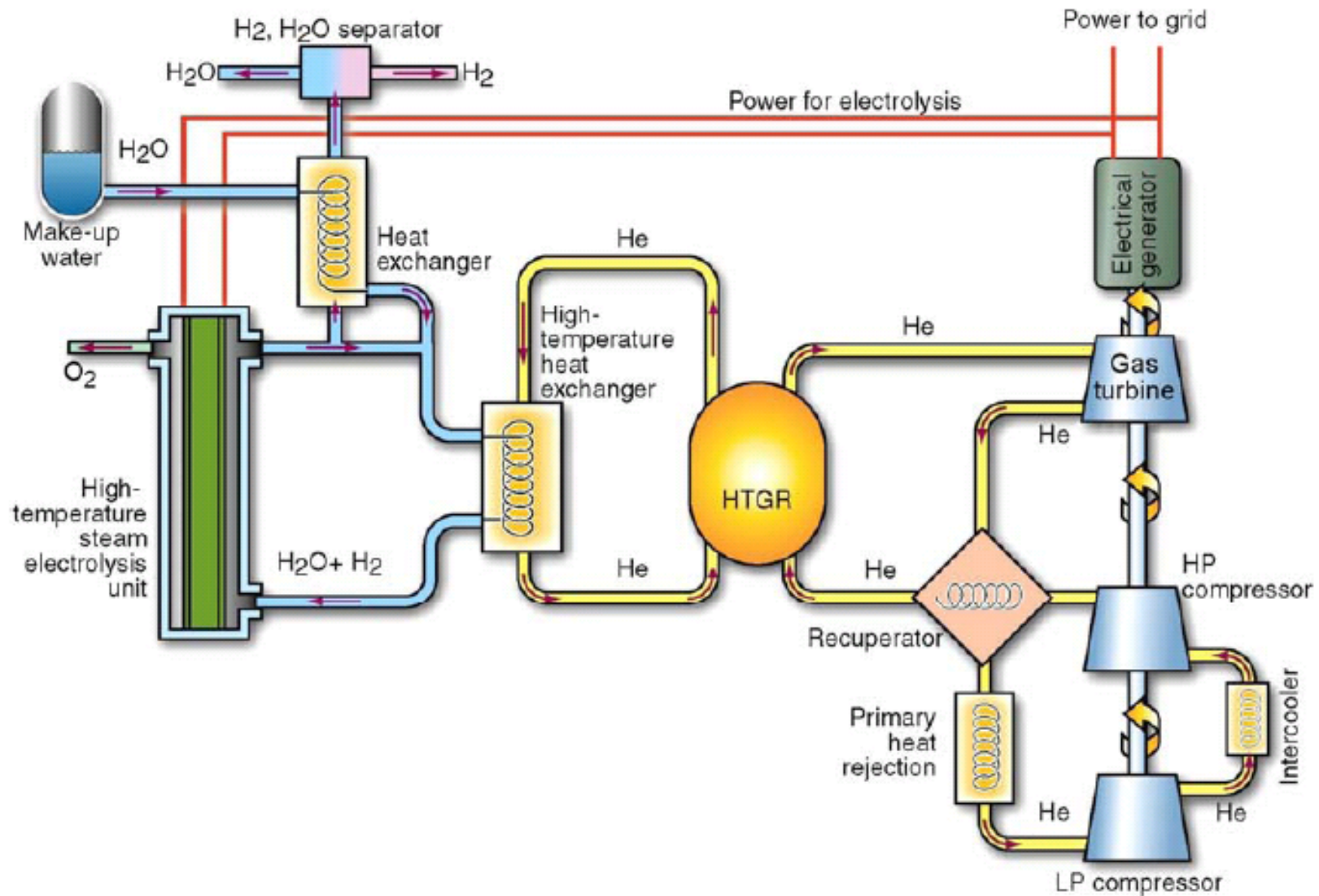
# Gas Cooled Fast Reactor

- High level of safety
- High sustainability; minimize or eliminate “waste”, and efficient use of resources
- Fast- spectrum core
- High-efficiency energy conversion
- Production of H<sub>2</sub>
- Estimated deployment time: 2025





# Electrólisis a Alta Temperatura usando un Reactor HTGR



# Irradiación Gamma

- Esterilización de material médico y farmacéutico
- Desbacterización de productos: deshidratados, herbolarios, cosméticos y de aseo personal
- Tratamiento de polímeros

