

«Contexto Mundial de la Energía»

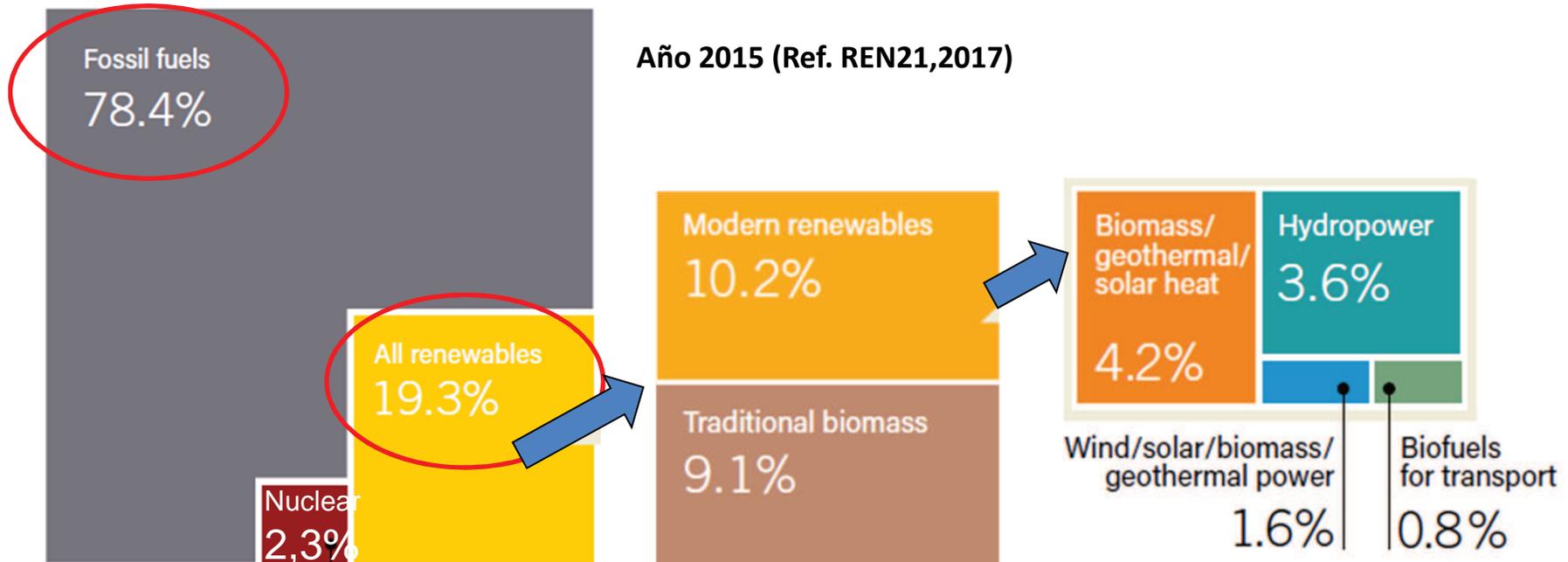
Mag. Ing. Jorge A. González

**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán**

Participación de los Recursos Energéticos en el Consumo Final Global

El desarrollo del hombre está ligado fuertemente al uso de energía.

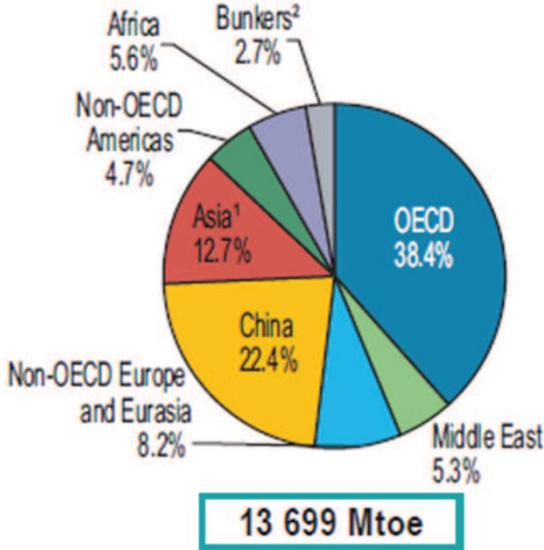
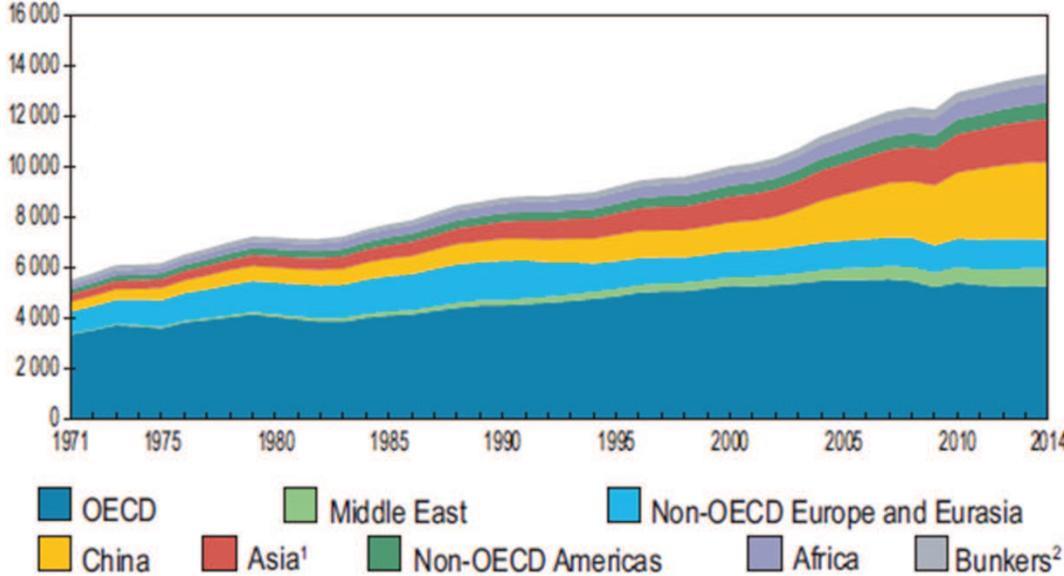
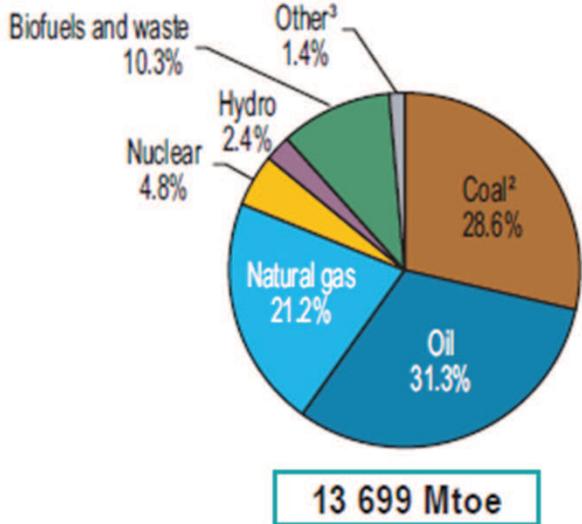
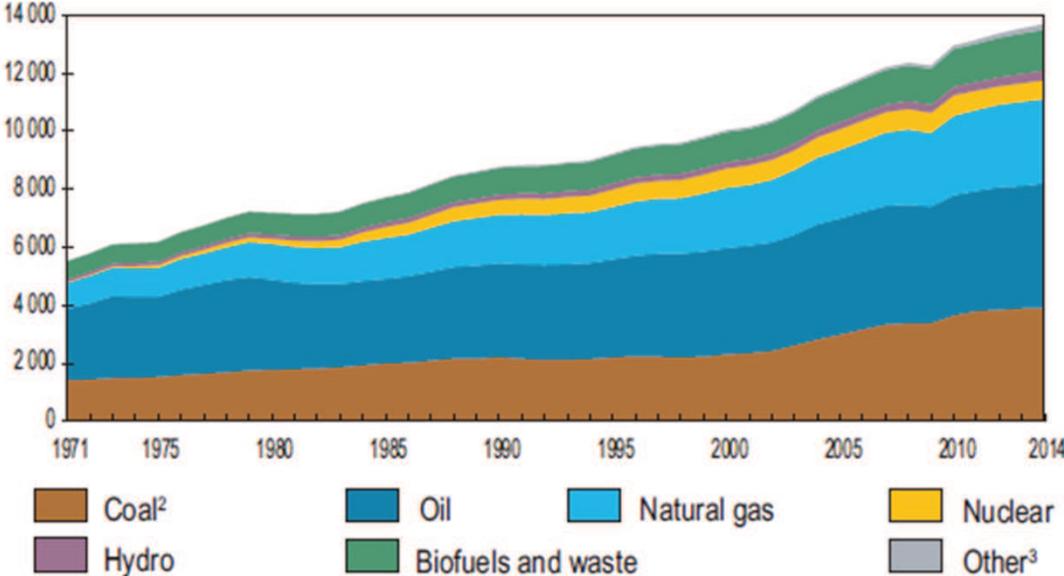
Sectores que consumen Energía: *Industria, Transporte, Agricultura, Edificios*



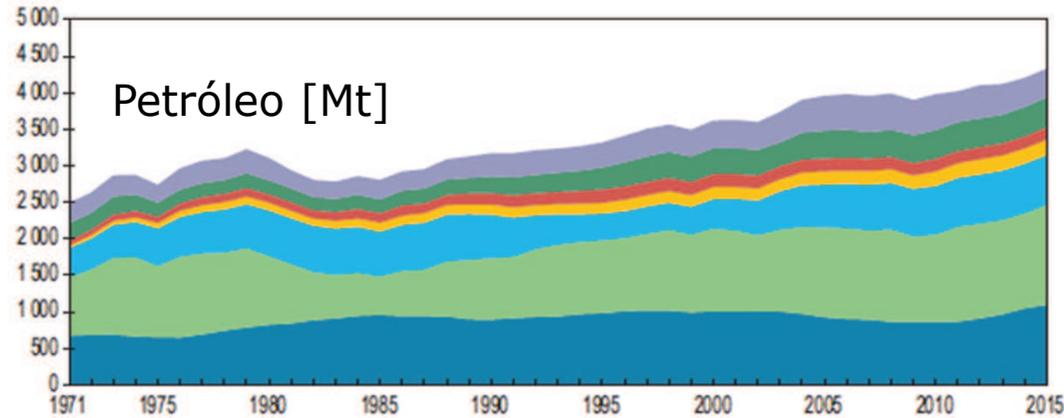
Existe evidencia aceptada por gran parte de la comunidad científica, de la ocurrencia del **Calentamiento Global de origen Antropogénico**, como resultado de la continua emisión de GEI, generado en gran parte por la quema de comb. fósiles (carbón, petróleo y gas) → **Cambio Climático** que afecta a todos los habitantes, **pero sobre todo a los más vulnerables** (apenas han contribuido y contribuyen a estas emisiones).

Evolución de la oferta de energía primaria mundial, 1971-2014 por tipo de combustible y región, en [Mtoe] (ref. IEA 2016)

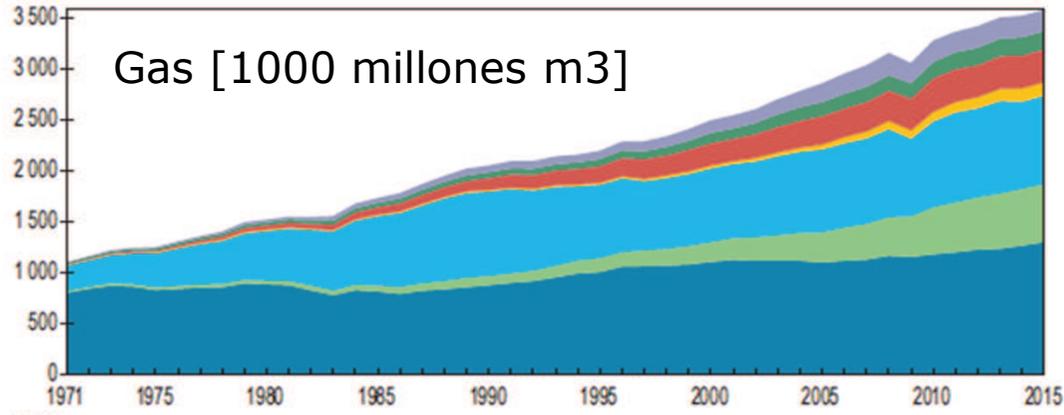
Producción + importación - exportación - almacenamiento marítimo internac.-almacenamiento aéreo internac. +- variación del stock



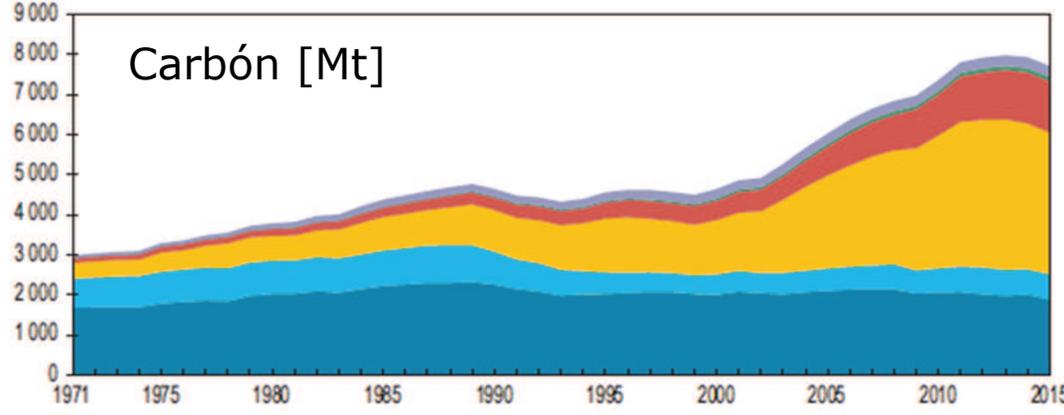
Evolución de la producción mundial de petróleo, gas y carbón (energía primaria), 1971-2015, por región (ref. IEA 2016)



<i>Saudi Arabia</i>	<i>13.2 %</i>
<i>United States</i>	<i>13,1%</i>
<i>Russian Federation</i>	<i>12.3%</i>

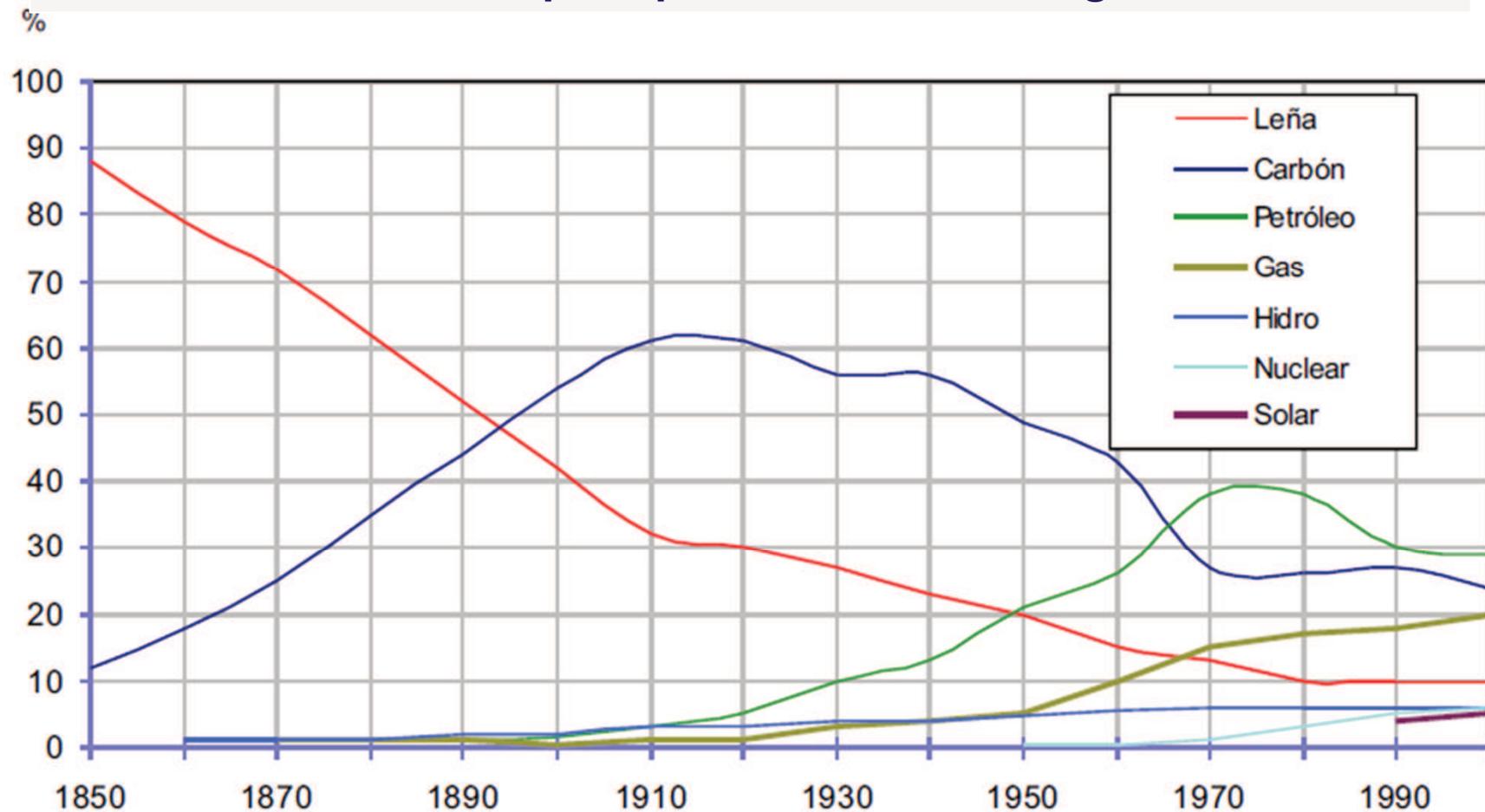


<i>United States</i>	<i>21,4%</i>
<i>Russian Federation</i>	<i>17.8%</i>
<i>Irán</i>	<i>5,1%</i>



<i>China</i>	<i>45.8%</i>
<i>United States</i>	<i>10,5%</i>
<i>India</i>	<i>9%</i>

Evolución desde 1850 del consumo de Energía Primaria Porcentual, por tipo de recurso energético



**Se puede decir que existen tres eras energéticas:
Biomasa tradicional (Leña), Carbón Mineral y Petróleo-Gas**

Cambio Climático

El CC es la modificación del clima con respecto al historial climático, en una escala global o regional.

El origen del CC se atribuye a dos vertientes:

- a) *actividad humana directa o indirectamente*
- b) *variación natural del clima.*

El clima se puede alterar en procesos de larga duración, mediante cambios en la distribución de energía que modifican equilibrios térmicos.

Esto puede suceder si se altera la:

- **Composición de la atmósfera**
- **Emisión de radiación solar**
- **Corrientes marinas**
- **Disposición de los continentes**
- **Orbita terrestre**

Relacionada con la actividad humana

Emisiones Aéreas

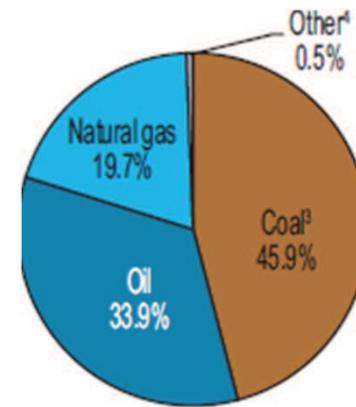
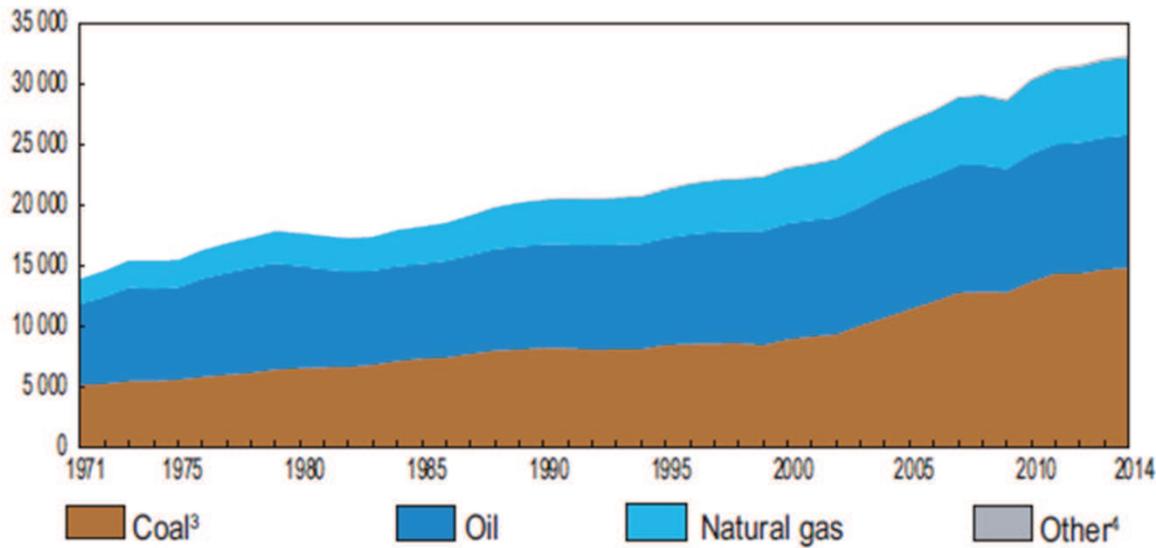
La quema de combustibles fósiles representa 2/3 partes del total de emisiones de GEI. La intensidad y tipo de emisiones aéreas dependen del combustible y tecnología usada:

- **CO₂** → Efecto Invernadero
- **Oxidos de N y de S** (NO_x y SO_x) → Lluvia ácida
- **CO**
- **Metales pesados, Material particulado**

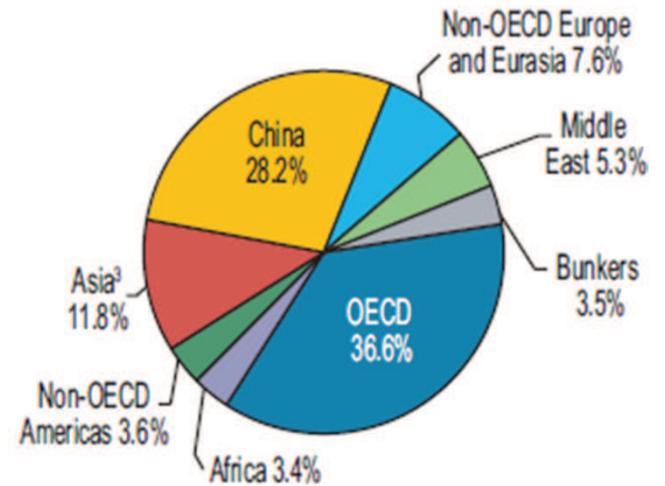
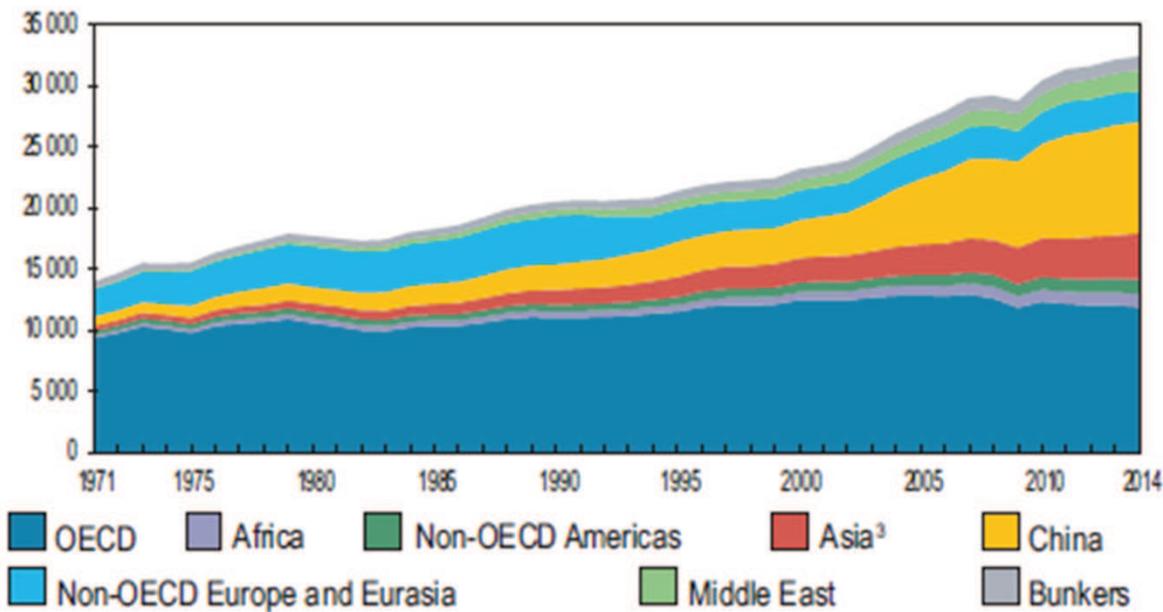
Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Son gases como el vapor de agua, el CO₂, CH₄, NO_x, O₃ y los CFC, que absorben y reemiten la radiación de frecuencia infrarroja emitida por la Tierra debido a su temperatura. Este proceso causa el efecto invernadero y eleva la temperatura de la Tierra.

Evolución (1971 → 2014) de la emisión de CO2 por combustión [Mt of CO2], IEA 2016

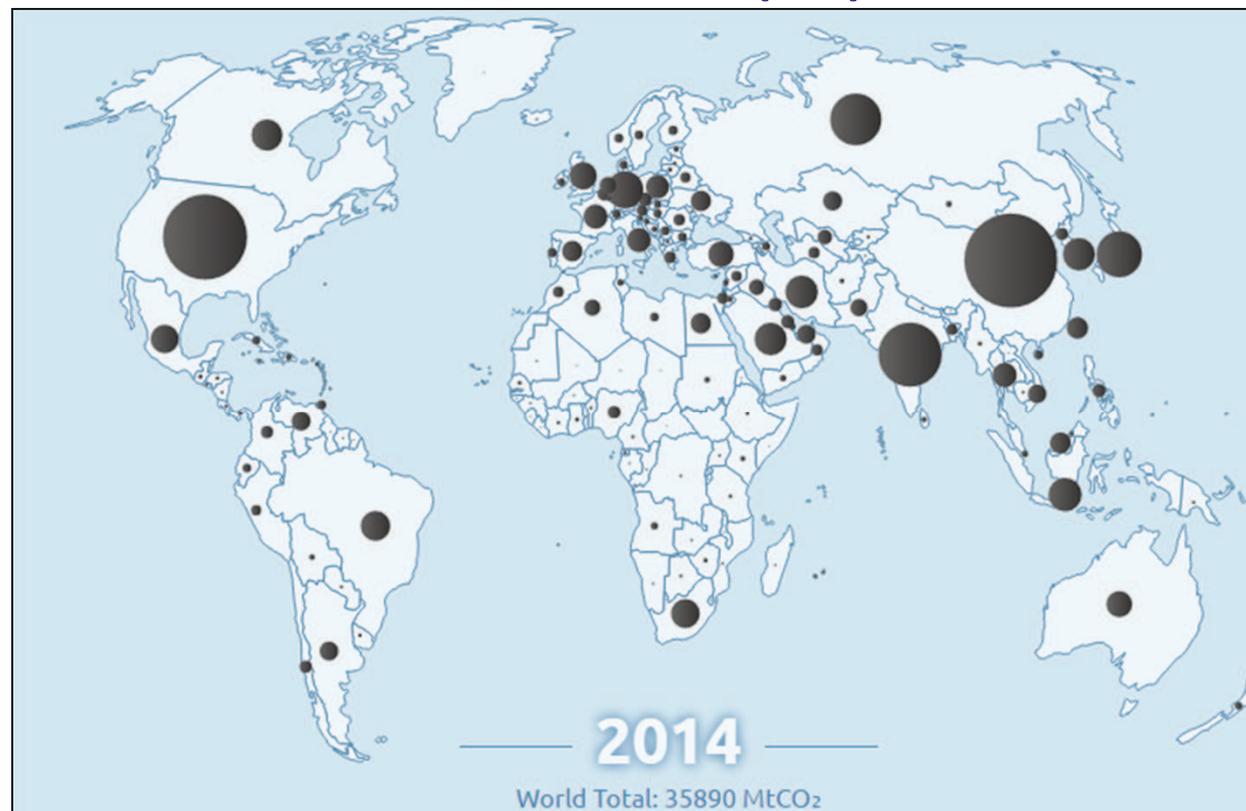


32 381 Mt of CO₂



32 381 Mt of CO₂

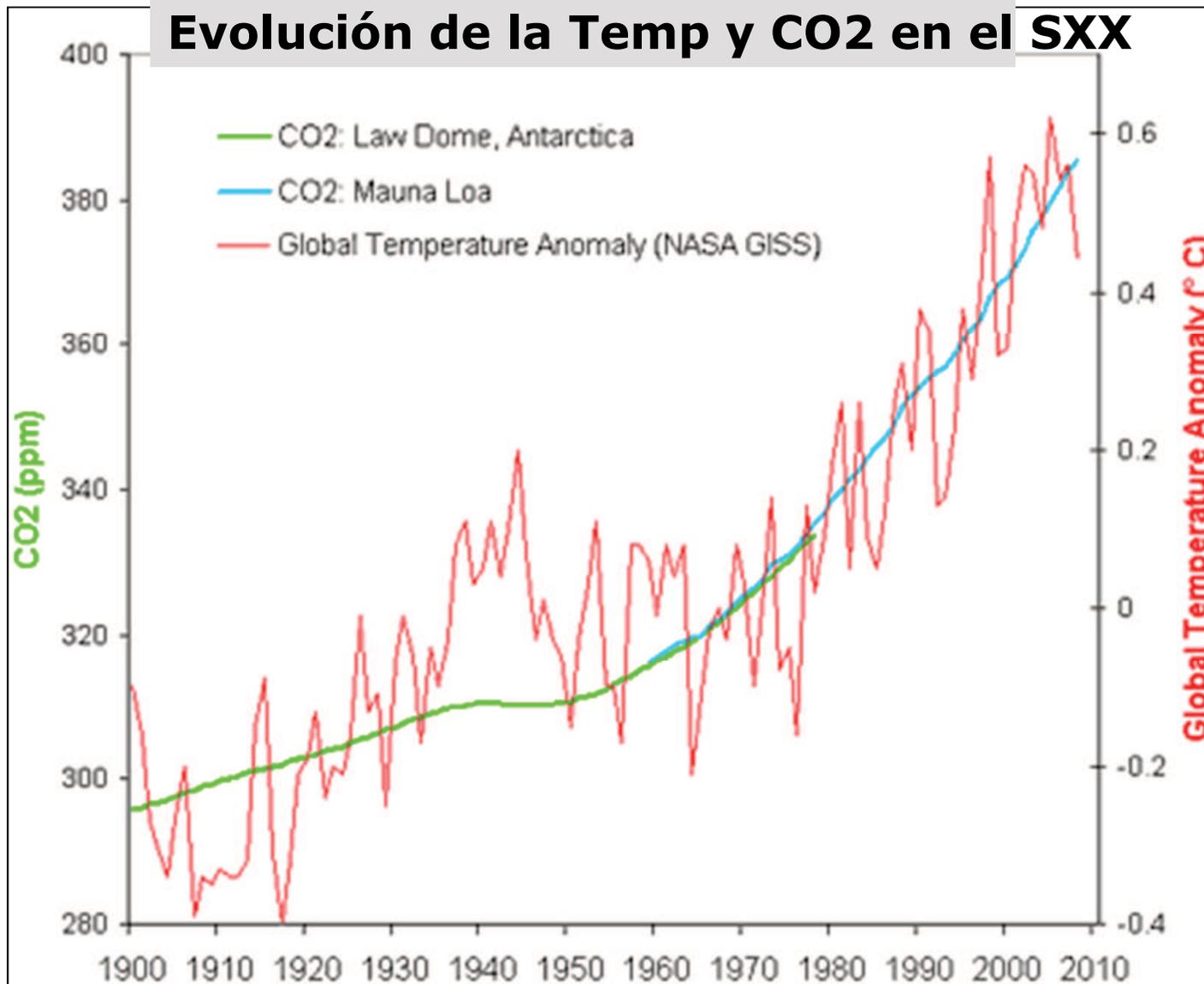
Atlas mundial de emisión de CO2 por país, en el año 2014



Rank	Country	MtCO ₂
1	China	9680
2	United States of America	5561
3	India	2597
4	Russian Federation	1595
5	Japan	1232
6	Germany	789

60%

Evolución de la Temp y CO2 en el SXX



Ver página: www.co2.now.org

Acuerdo en París (COP21) diciembre de 2015

Objetivo

195 países se comprometieron a contener el aumento de la temp. media por debajo de 2°C y a esforzarse a llegar a los 1,5 °C para fines de siglo.

En la segunda mitad de este siglo, se deberá llegar a un equilibrio entre las emisiones y la capacidad de absorber esos gases

Contempla el principio de "diferenciación" que establece una mayor participación y esfuerzo de los países desarrollados, en virtud de su responsabilidad histórica en las emisiones de GEI.

Instrumentos

- Contribuciones nacionales (187 países de los 195).
- Creación de inventarios para poder hacer un buen seguimiento de los programas nacionales de reducción. Existen tres categorías de países: a) los desarrollados que deberán dar completa información; b) los emergentes que tendrán una menor exigencia; c) los más pobres que tendrán el nivel mínimo de obligaciones.

Objetivo a seguir

Transformar progresivamente el actual Sistema de Energía basado en el Recurso Fósil ($\approx 80\%$), en un sistema con bajo contenido de Carbono

Factores que impulsan el cambio de Sistema de Energía

➤ **Cambio Climático asociado a la producción de CO₂ por la combustión de Recursos Fósiles**

IPCC: “La influencia humana sobre el clima es clara y creciente, con impactos que se observan en todos los continentes”, 2014

➤ **Costo y “Finitud” asociada al Recurso Fósil**

➤ **Soberanía Energética** (sustitución de Combustibles Importados)

Instrumentos Internacionales

- **Protocolo de Kyoto** primer compromiso formal de las economías industrializadas, de reducir sus emisiones antropogénicas

- **Acuerdos en Cumbre de Clima en París- dic 2015**

187 países presentaron sus compromisos de mitigación de emisiones con el objetivo de limitar el aumento de temperatura media en el planeta a 2°C

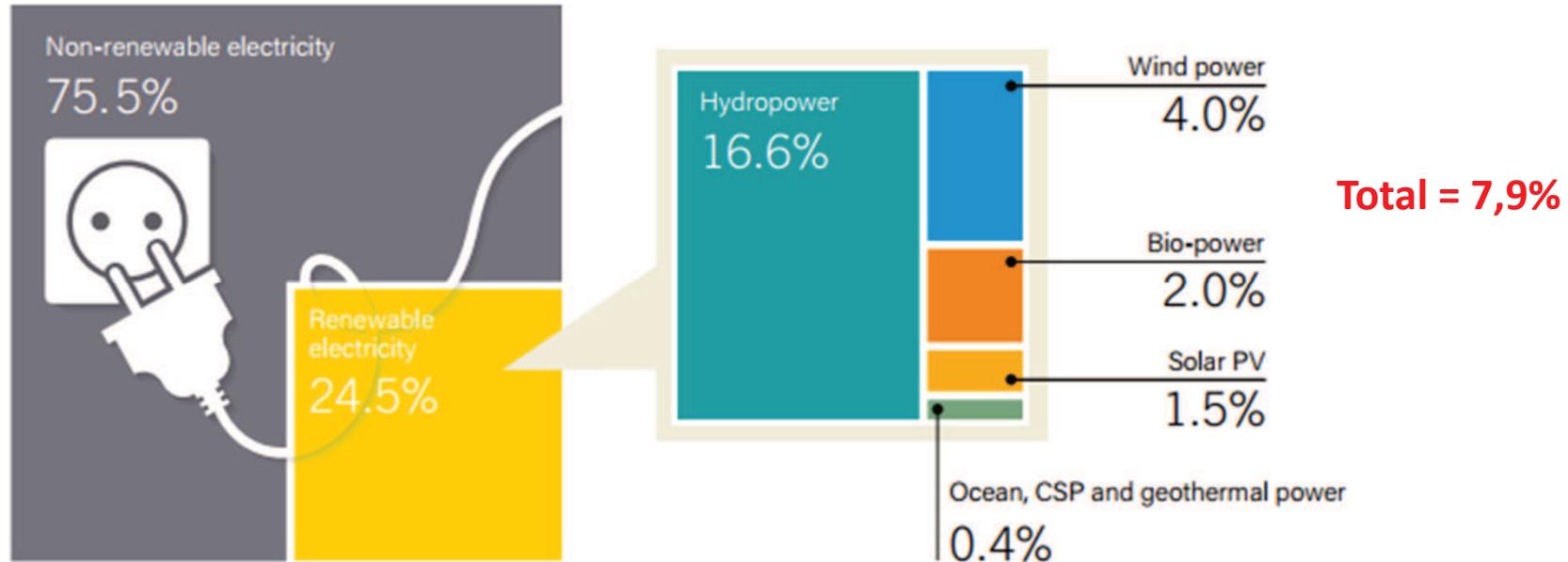
¿Qué se está realizando a nivel Mundial para transformar el Sistema Carbonizado actual?

- I+D+i en TER (fotovoltaica, eólica, biomasa, termosolar) para la producción de energía eléctrica, térmica, mecánica.
- I+D+i en eficiencia de la conversión, distribución y uso de la energía, y en elementos de los sistemas energéticos.
- I+D+i en sistemas de motorización y nuevos combustibles para el transporte, basados en celdas de combustible e H₂, pilas ion-litio, supercondensadores, biocombustibles (Etanol y Biodiesel).
- I+D+i en nuevas Centrales Nucleares.
- I+D+i en sistemas que permitan el secuestro y almacenamiento del CO₂ producido por la quema de recursos fósiles en Centrales Eléctricas, fundamentalmente en centrales de carbón (40%).
- Secuestro de CO₂ por medio de la forestación.

Algunas Notas

- El centro de gravedad de la demanda de energía está trasladándose hacia las economías emergentes (China, India y Oriente Medio).
- Los combustibles fósiles seguirán siendo los mayores contribuyentes a la matriz energética mundial en las próximas décadas, sobre todo debido al crecimiento de su uso en China , India y Asia Pacífico.
- El auge del petróleo y del gas no convencional y de las energías renovables, está transformando el mapa mundial de los recursos energéticos.
- El sector de la energía será determinante para que puedan alcanzarse los **objetivos climáticos**, ya que origina las 2/3 partes de las emisiones mundiales de GEI (quema un 80% de los combustibles fósiles usados).

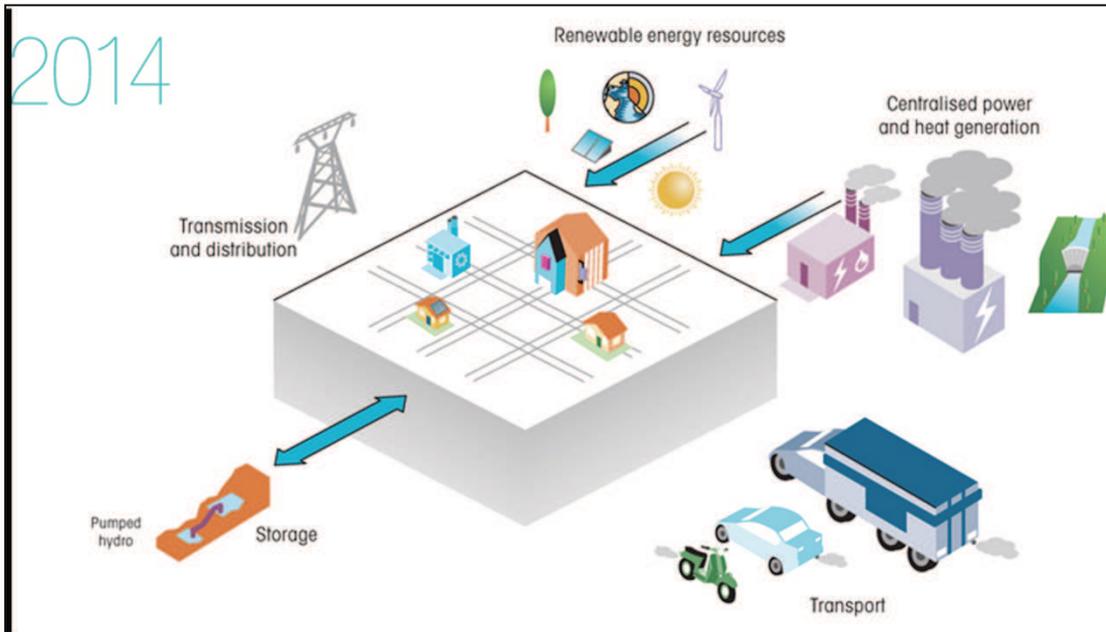
Participación de los Recursos Energéticos en la Producción de Energía Eléctrica, 2016



Generación mundial de electricidad \approx 23800 TWh, año 2014

El % de participación de las NTER tanto en la matriz energética global, como en la de electricidad (7,9%), si bien es todavía bajo, está en un lento y continuo aumento.

Como es la Infraestructura de Energía actual



Basada en Recursos Fósiles (80%)

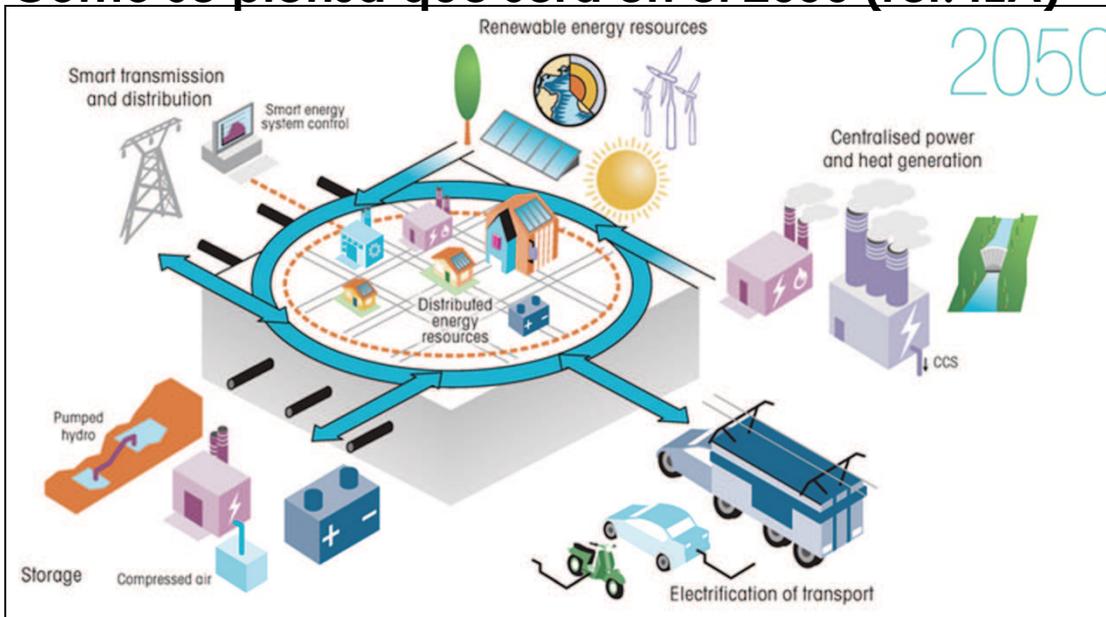
Grandes Centrales Eléctricas

Baja presencia de NTER

Sentido unidireccional de la energía

Transporte impulsado por derivados de petróleo

Como se piensa que será en el 2050 (ref. IEA)



Matriz energética diversificada en Fósiles y EERR con Almacen. de Energía

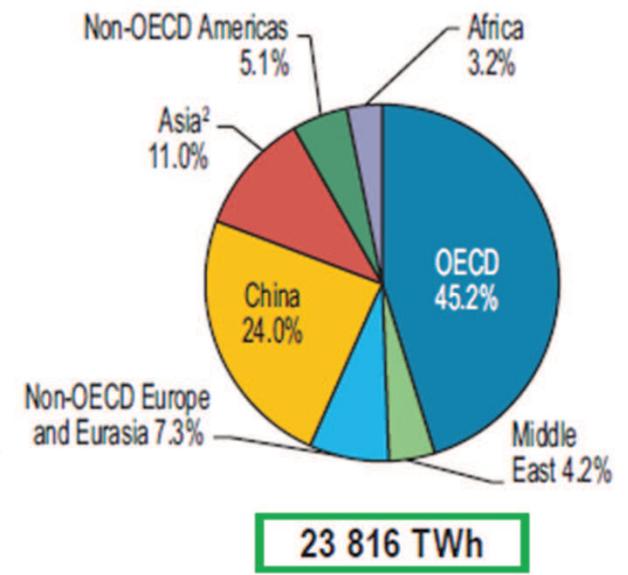
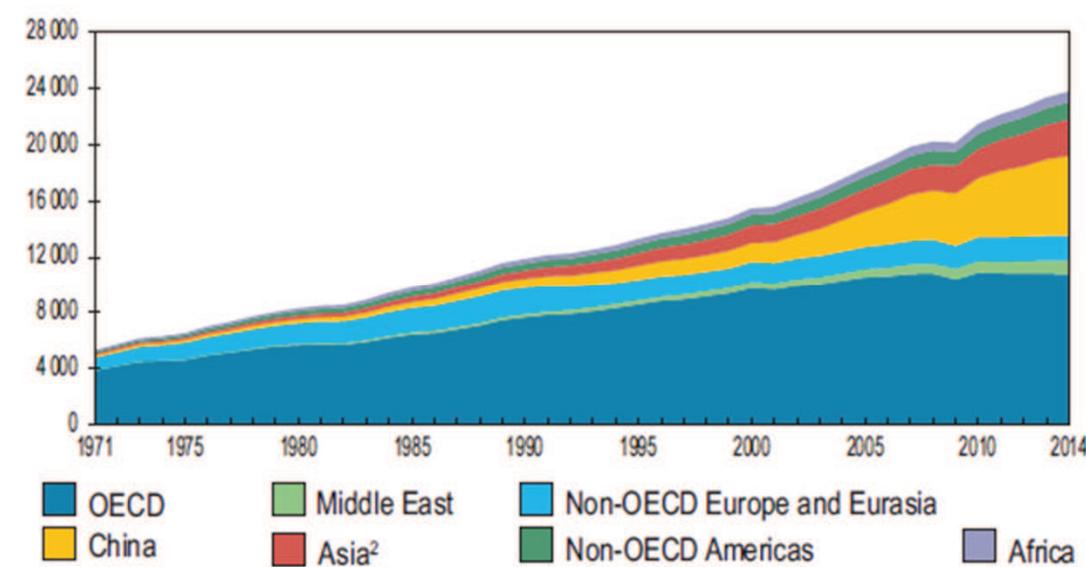
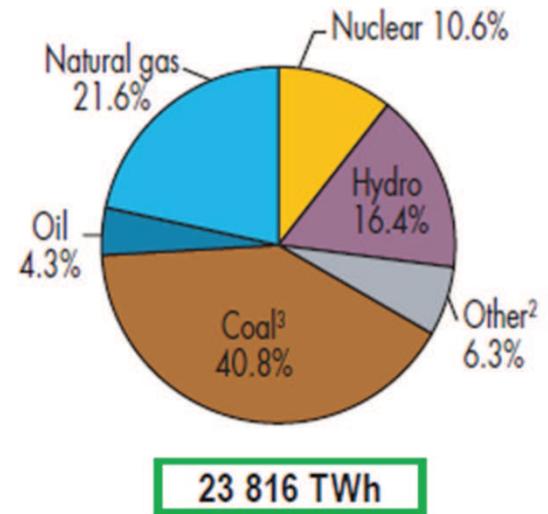
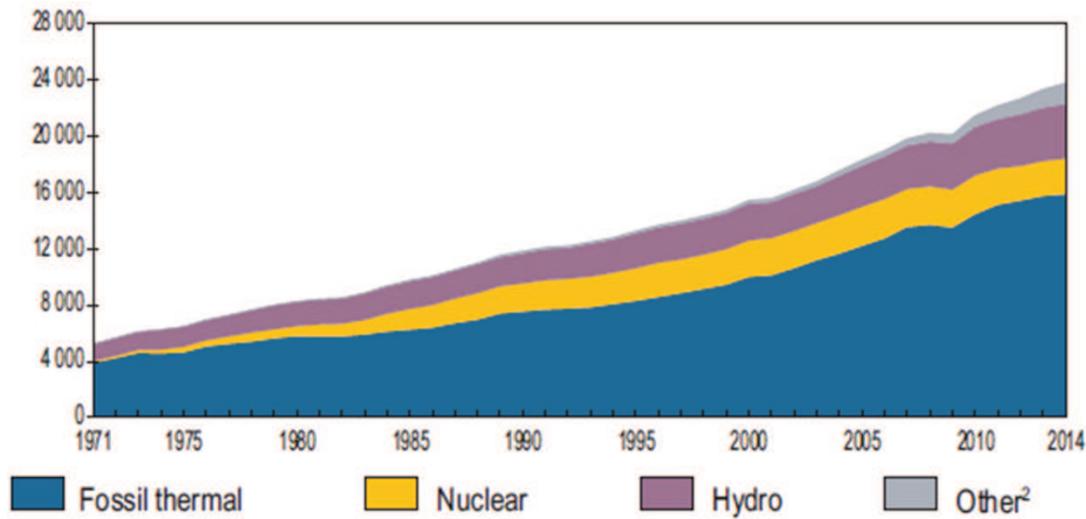
Generación Central. y Distrib.

Sentido bidirec. de la energía

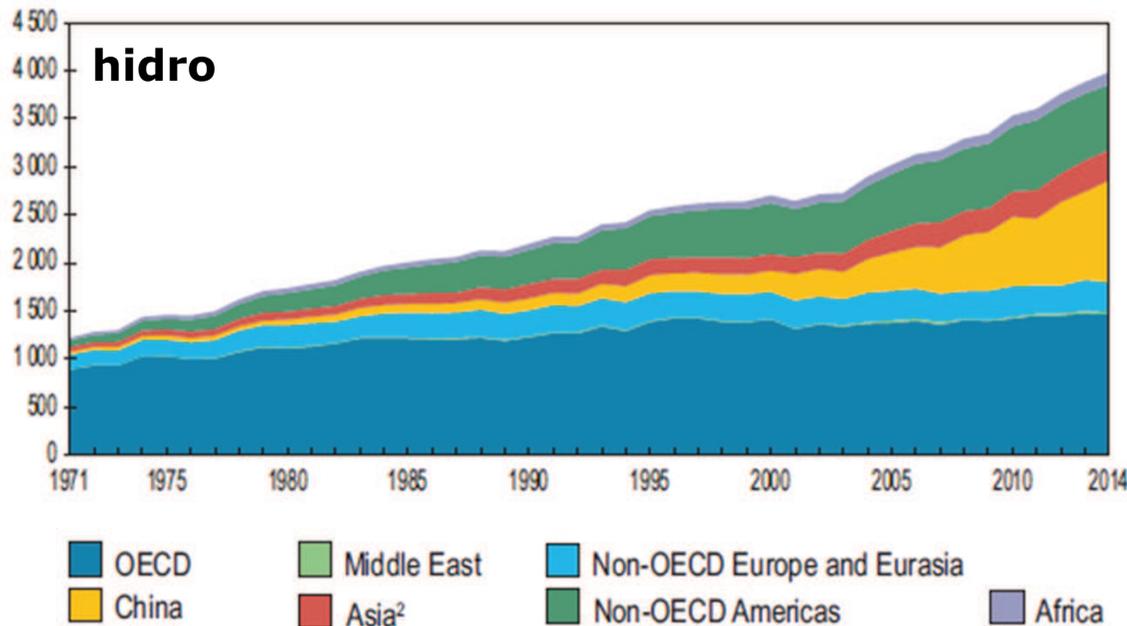
Presencia de Redes Inteligentes que optimizarán el uso de la energía generada

Transporte eléctrico

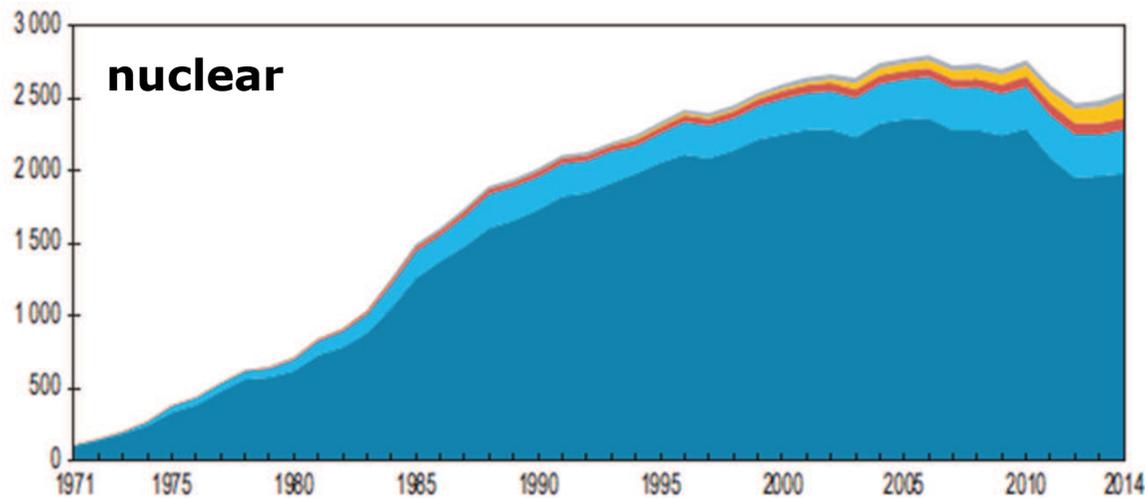
Evolución de la producción de electricidad, 1971-2014, por tipo de combustible y por región, en [TWh], ref. IEA



Evolución de la oferta mundial de energía hidroeléctrica y nuclear, 1971-2014, por región, en [TWh] , ref. IEA



<i>People's Rep. of China</i>	26,7%
<i>Canadá</i>	9,6%
<i>Brasil</i>	9,4%



<i>United States</i>	33%
<i>France</i>	17%
<i>Russian Federation</i>	7%

Actualmente la Potencia se encuentra concentrada en Centrales de tipo Convencional ($\approx 94\%$):
Térmica-Fósil, Térmica-Nuclear, Hidroeléctrica

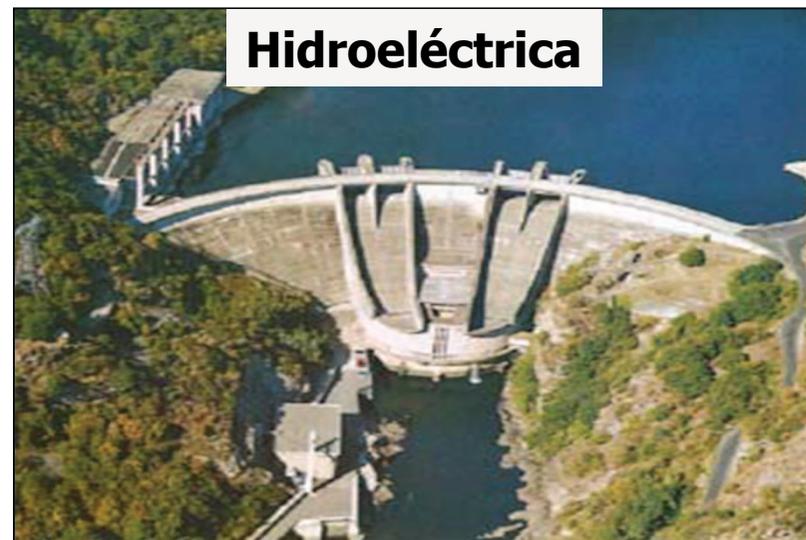
Gran Tamaño,
Concentradas
Contaminantes



Térmica-Fósil



Térmica-Nuclear



Hidroeléctrica

El 8% de la producción de electricidad se basa en Nuevas Tecnologías Basadas en EERR



Aerogenerador



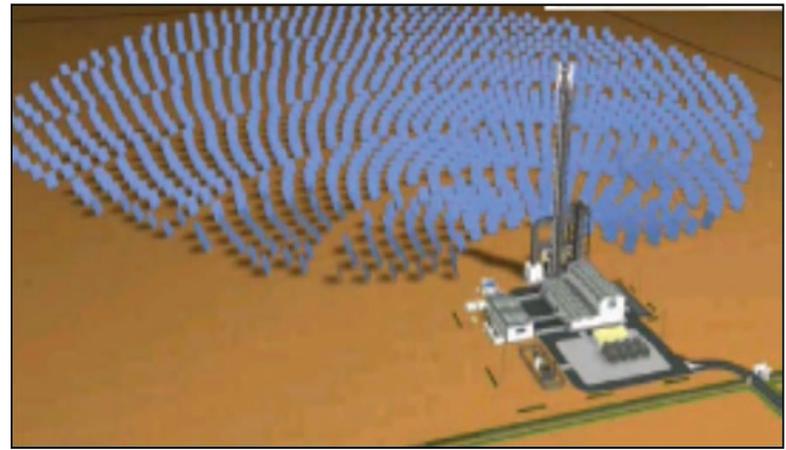
Sistema Fotovoltaico



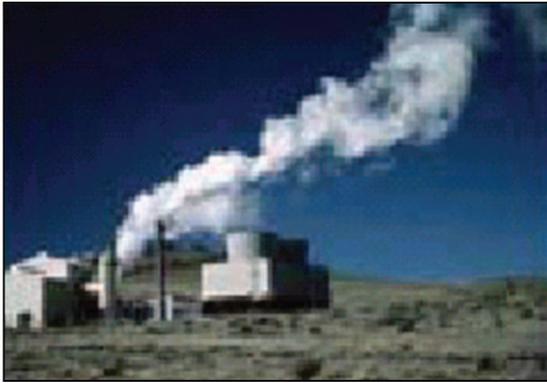
Concentrador Cilindro Parabólico



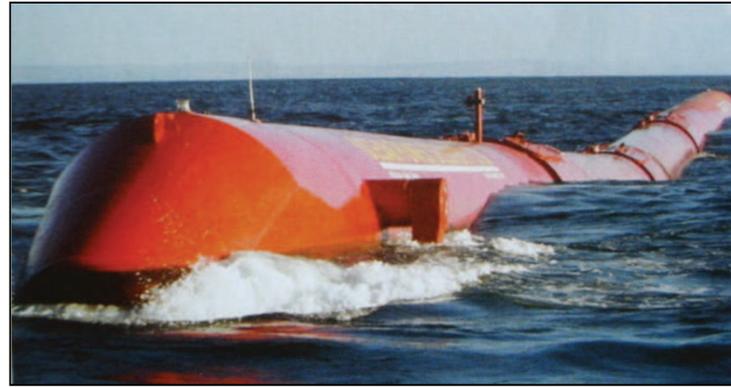
Concentrador Disco Parabólico



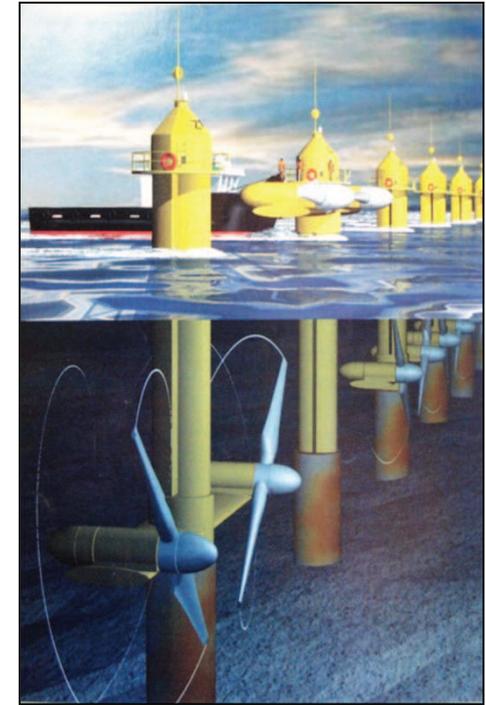
Concentrador puntual en Torre



Central Geotérmica



Sistema Undimotriz



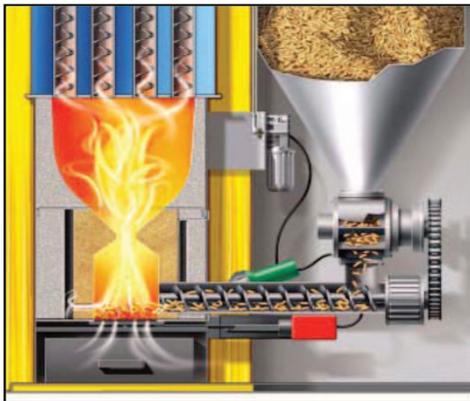
Sistema para corrientes oceánicas



Central de BM



Minihidro



Caldera para calefacción



Calentador de Agua Termosolar

Clasificación de las TER Según su Disposición física

Fotovoltaica



Eólica



Generación Centralizada
conectada a la red, formando un gran bloque de potencia, distantes del consumo.



Generación Distribuida
conectada a la red, sistemas de baja potencia, situados próximos al punto de consumo.



Generación para Zonas Rurales
aisladas de la red, sistemas térmicos y eléctricos de baja potencia, situados próximos al punto de consumo.

