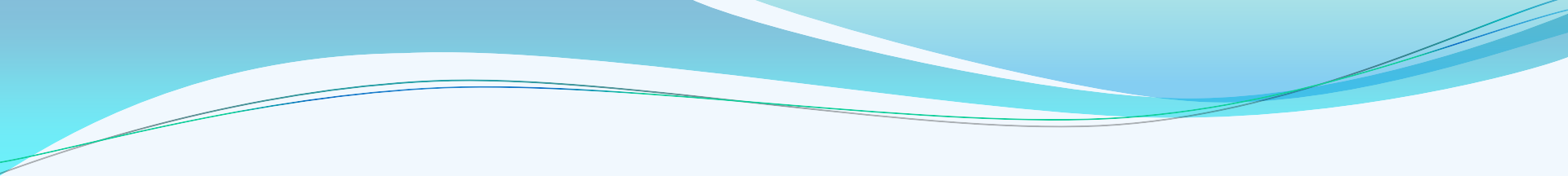


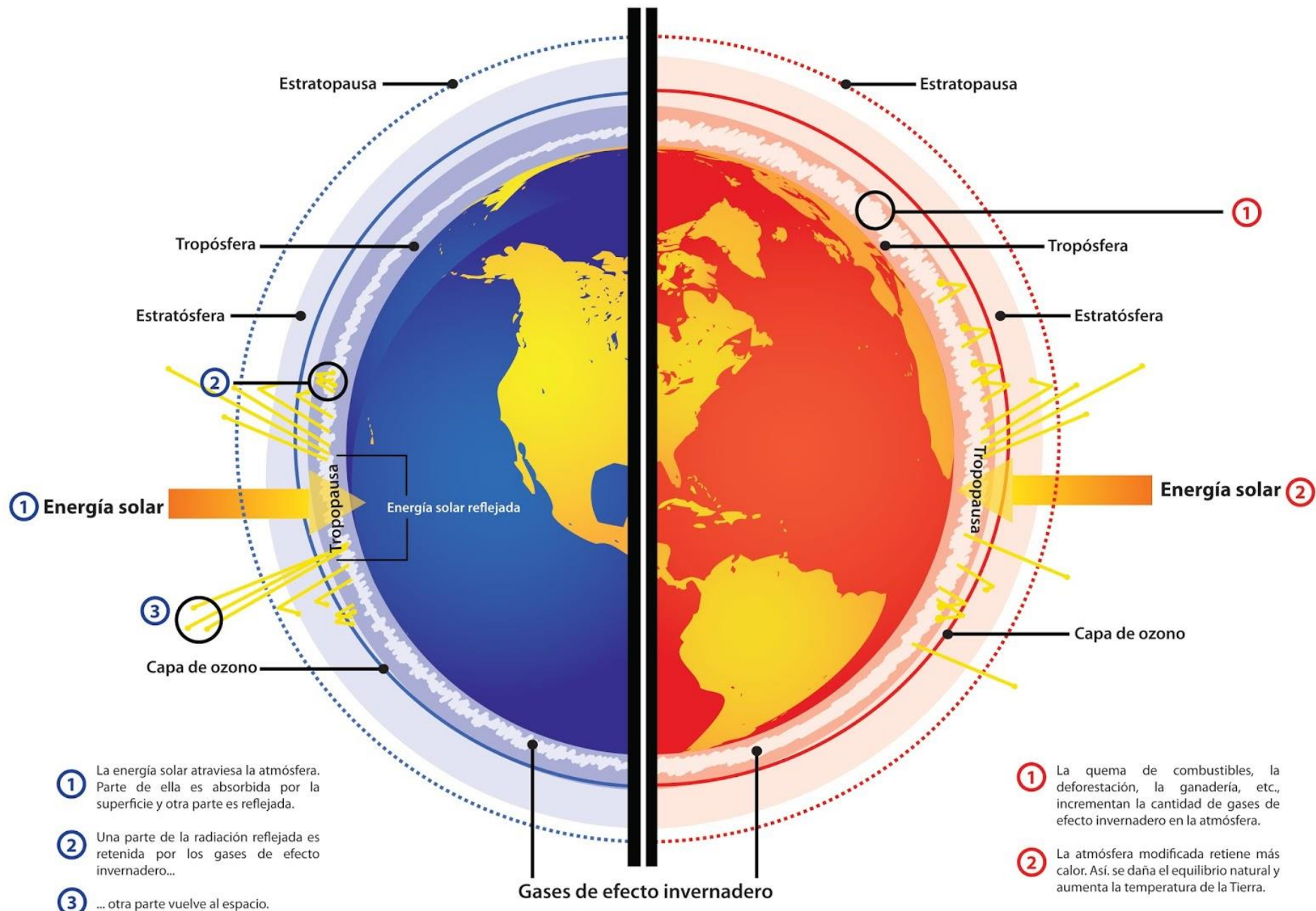
Bioenergías Aplicables a Sistemas Agropecuarios

Cambio Climático y GEI:
Respuestas de las Energías de Biomasa

Por Miguel Lozupone



¿Qué es el Cambio Climático?



① Energía solar



Energía solar reflejada

- ① La energía solar atraviesa la atmósfera. Parte de ella es absorbida por la superficie y otra parte es reflejada.
- ② Una parte de la radiación reflejada es retenida por los gases de efecto invernadero...
- ③ ... otra parte vuelve al espacio.

Gases de efecto invernadero

Estratopausa

①

Tropósfera

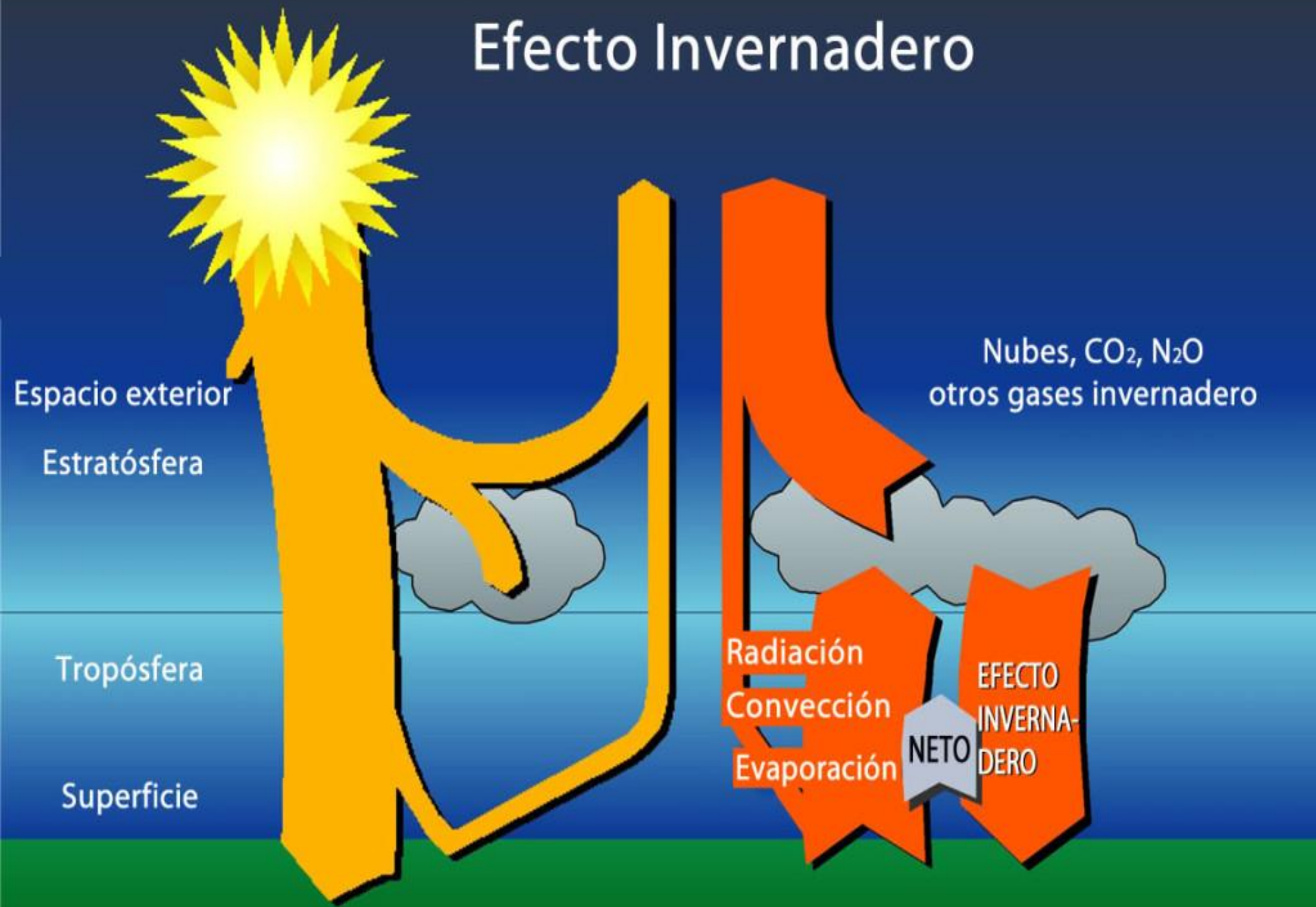
Estratósfera

Energía solar ②

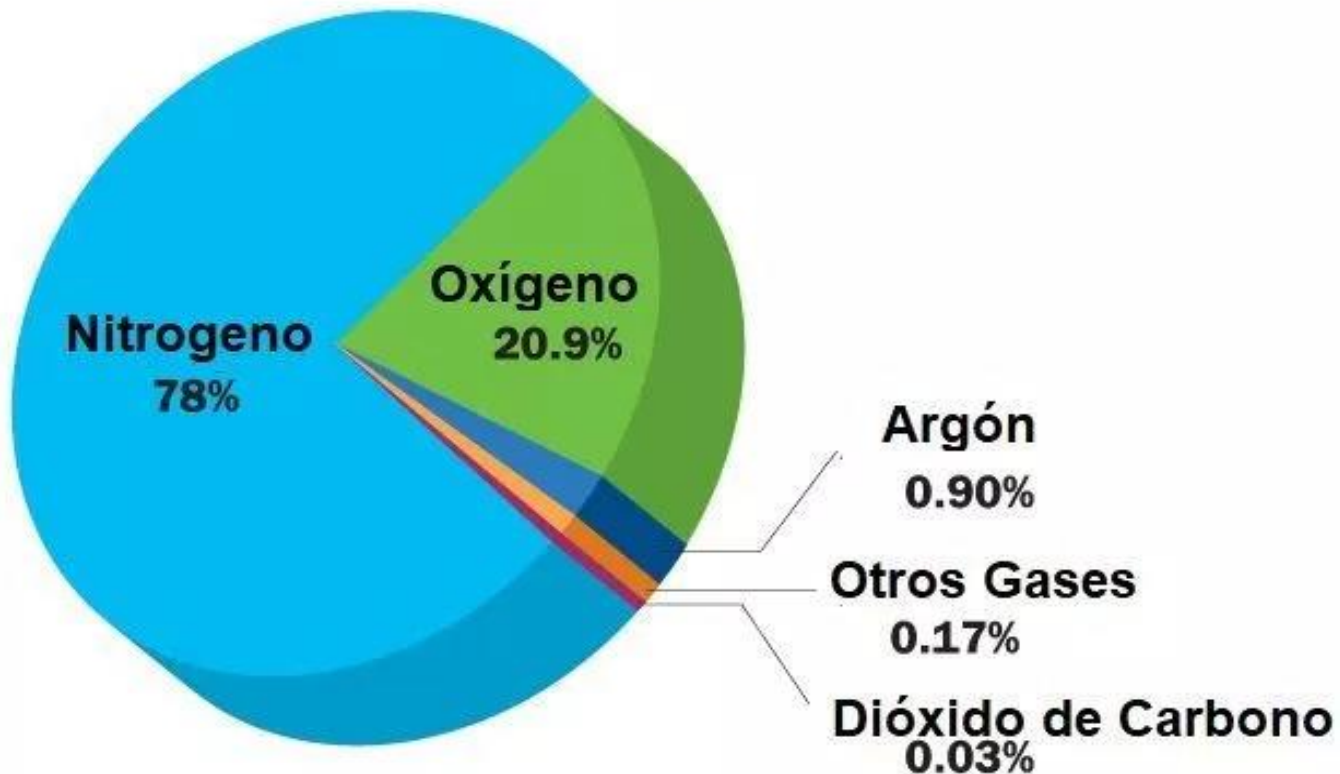
Capa de ozono

- ① La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc., incrementan la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera.
- ② La atmósfera modificada retiene más calor. Así se daña el equilibrio natural y aumenta la temperatura de la Tierra.

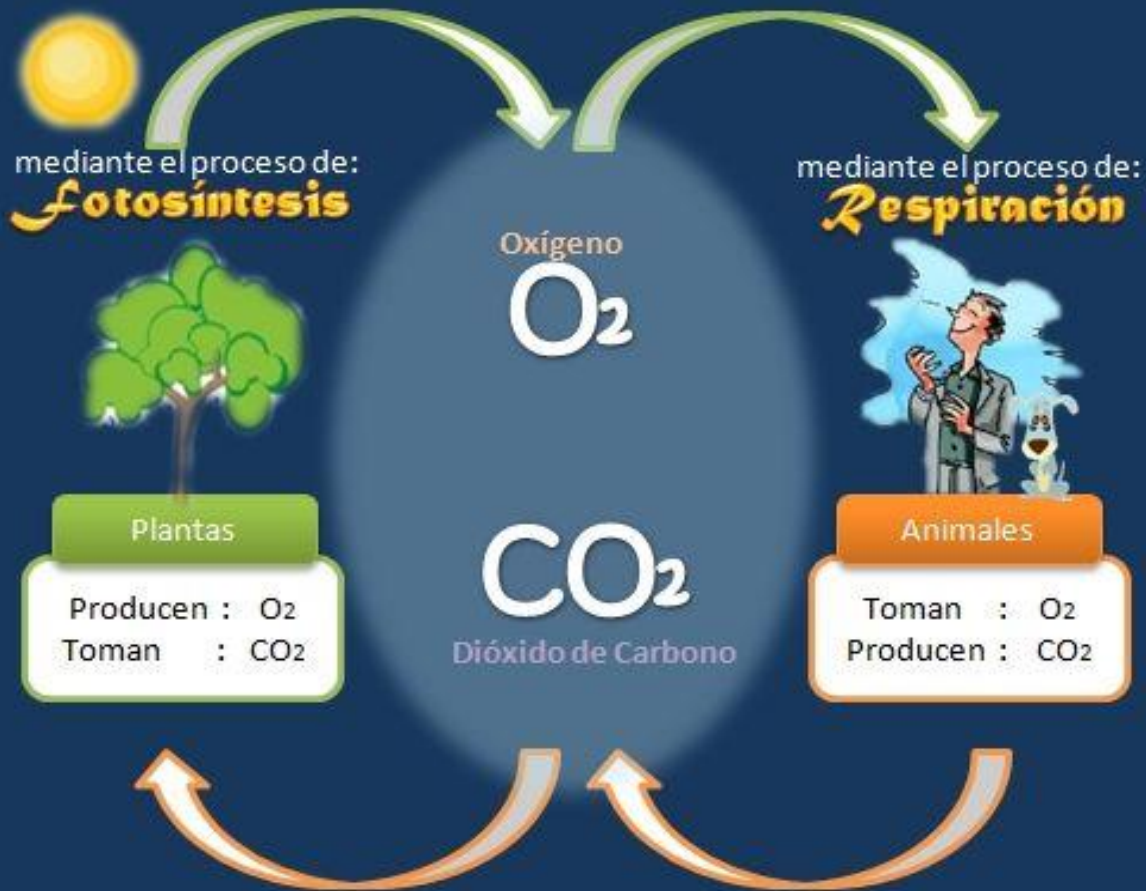
Efecto Invernadero



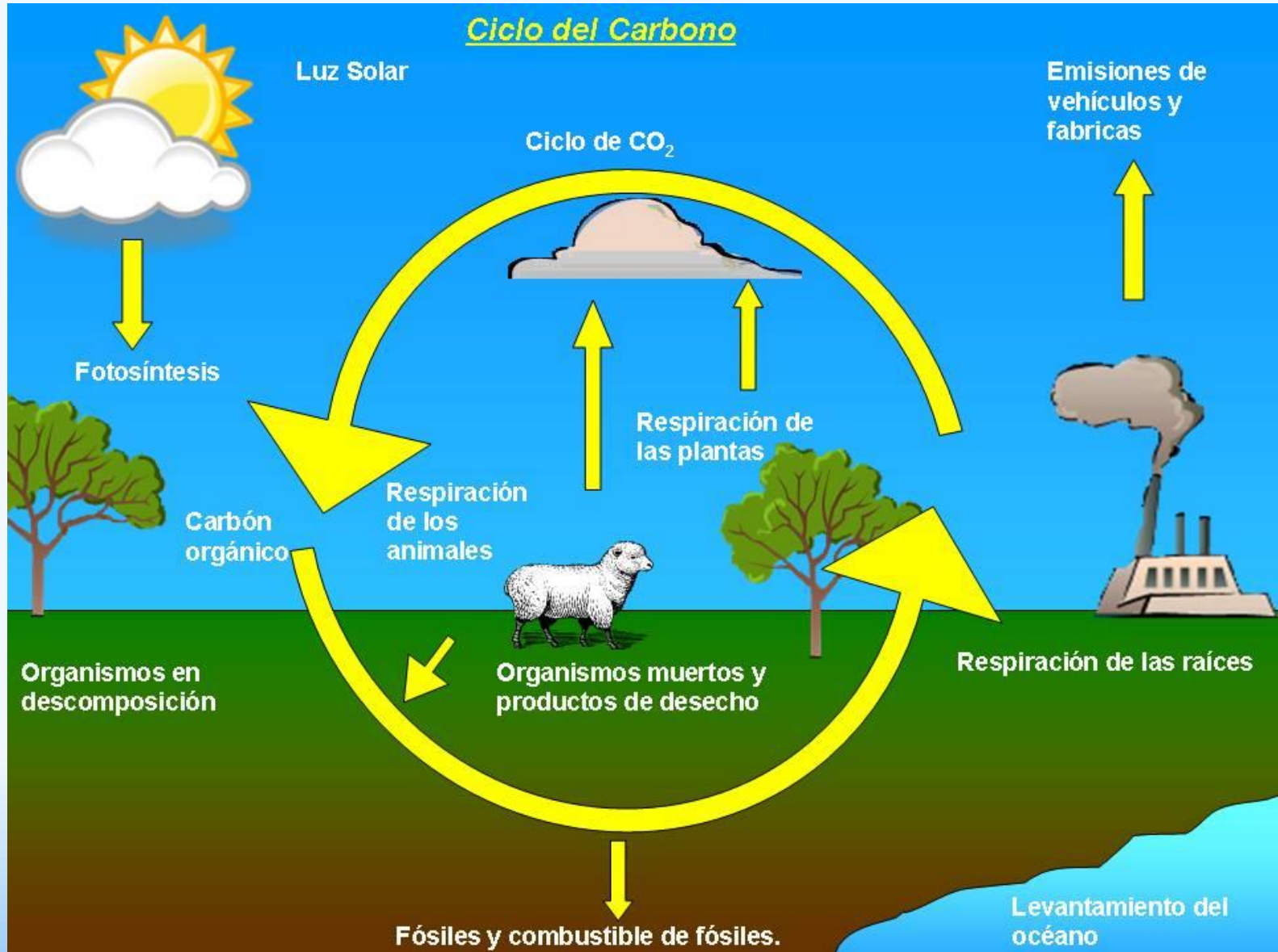
COMPONENTES DEL AIRE

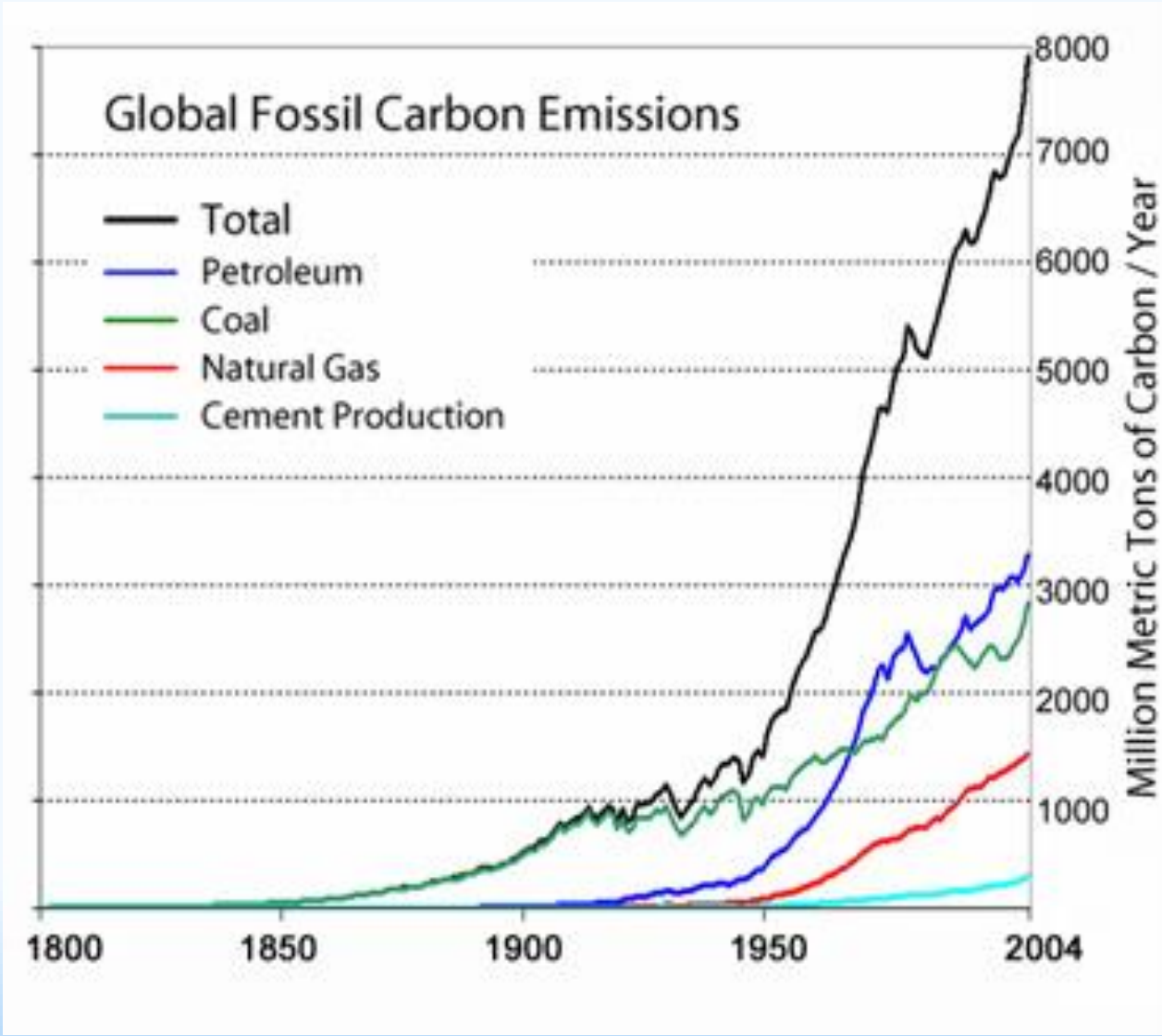


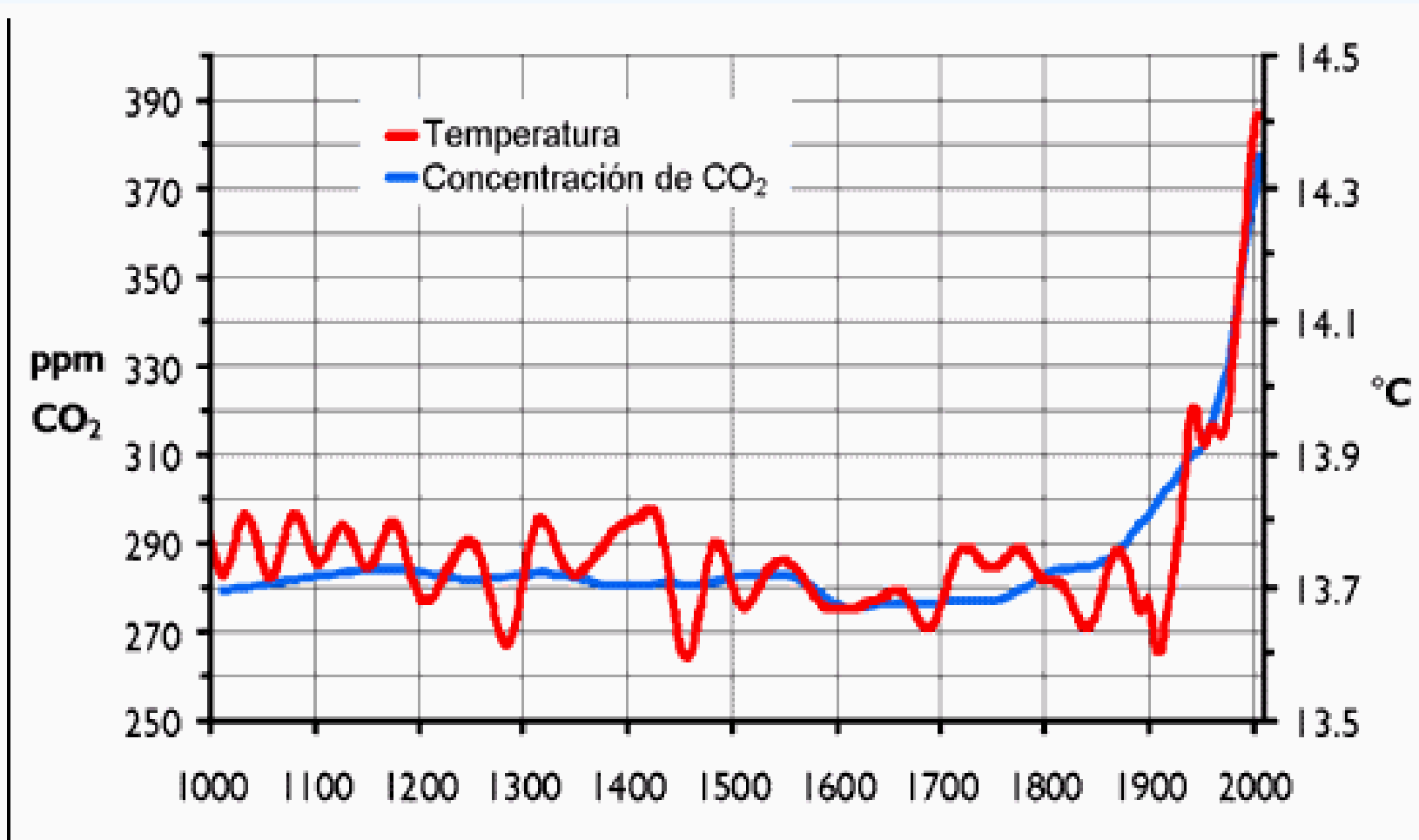
Ciclo del Oxígeno



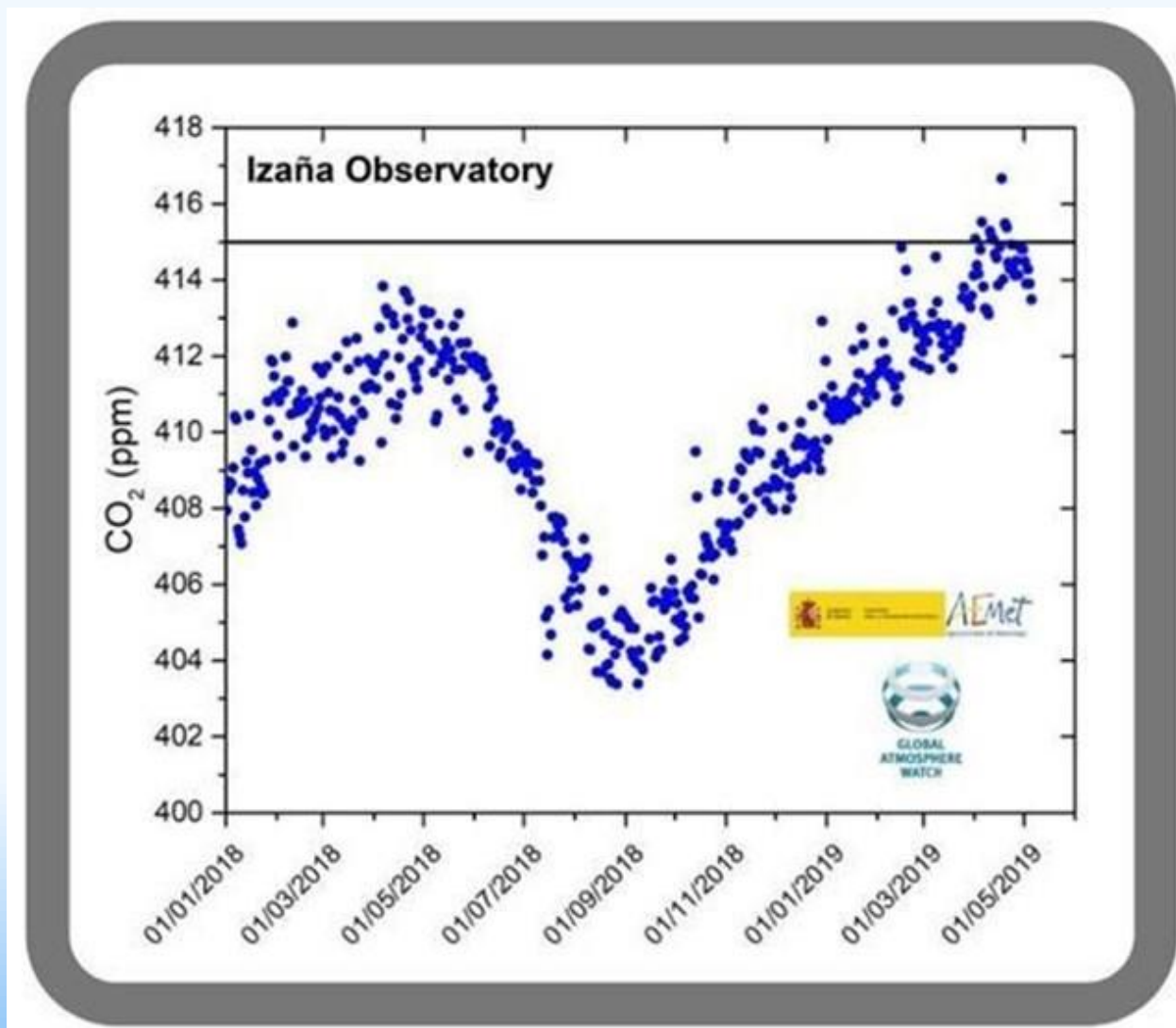
Ciclo del Carbono

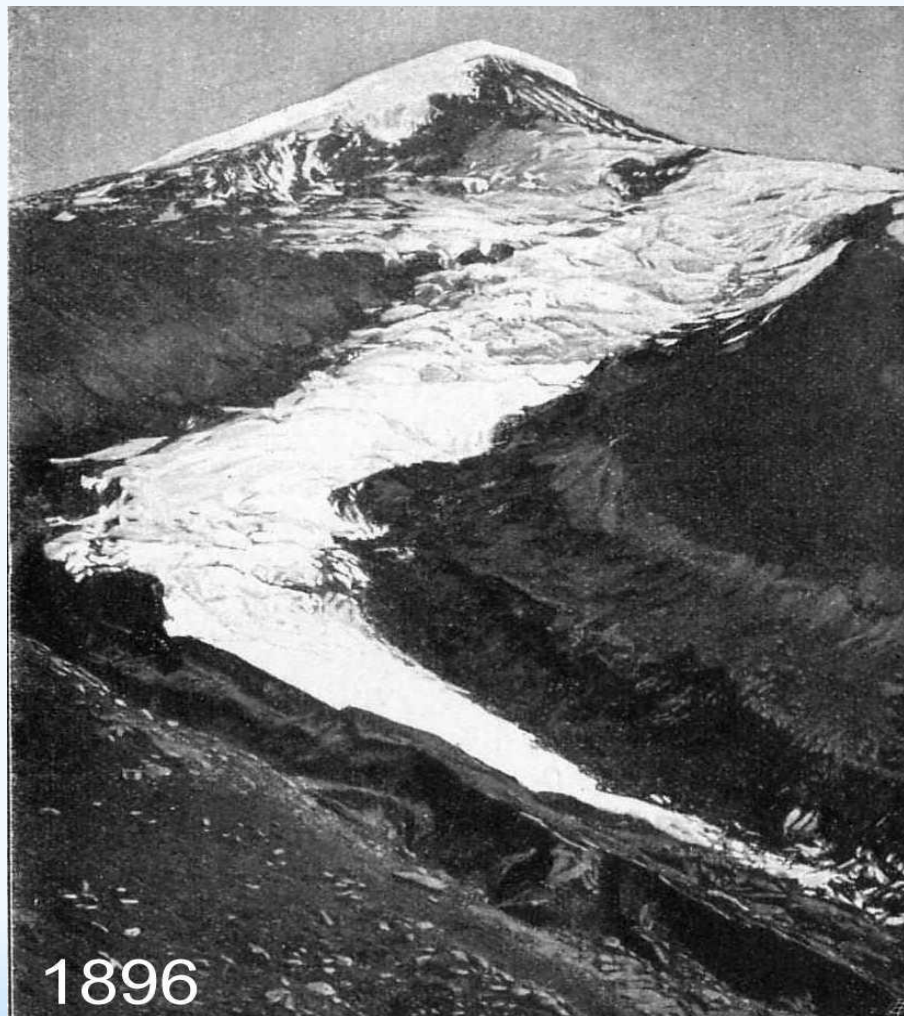




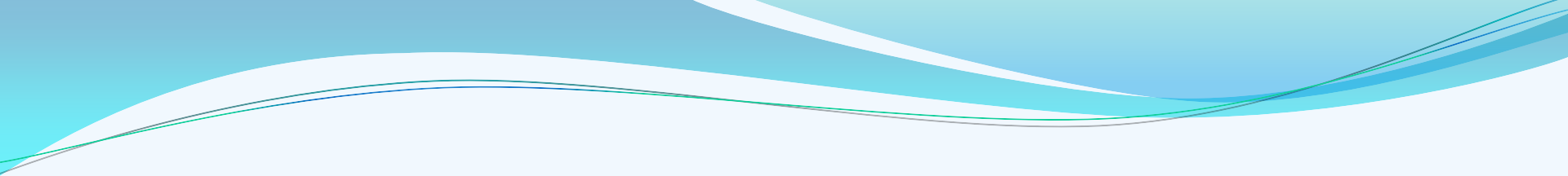


La concentración de CO₂ en la atmósfera alcanza un récord de 415 ppm, por primera vez desde hace 3 millones de años





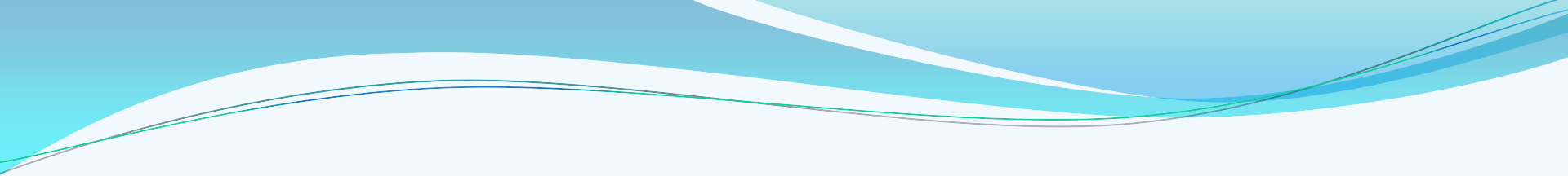
*Fotografías del Glaciar Lanin Norte en 1896 (F. P. Moreno)
y en 2001 (Cortesía Dr. Villalba, IANIGLA, Mendoza)*



**¿Por qué preocuparse por el
Cambio Climático?**

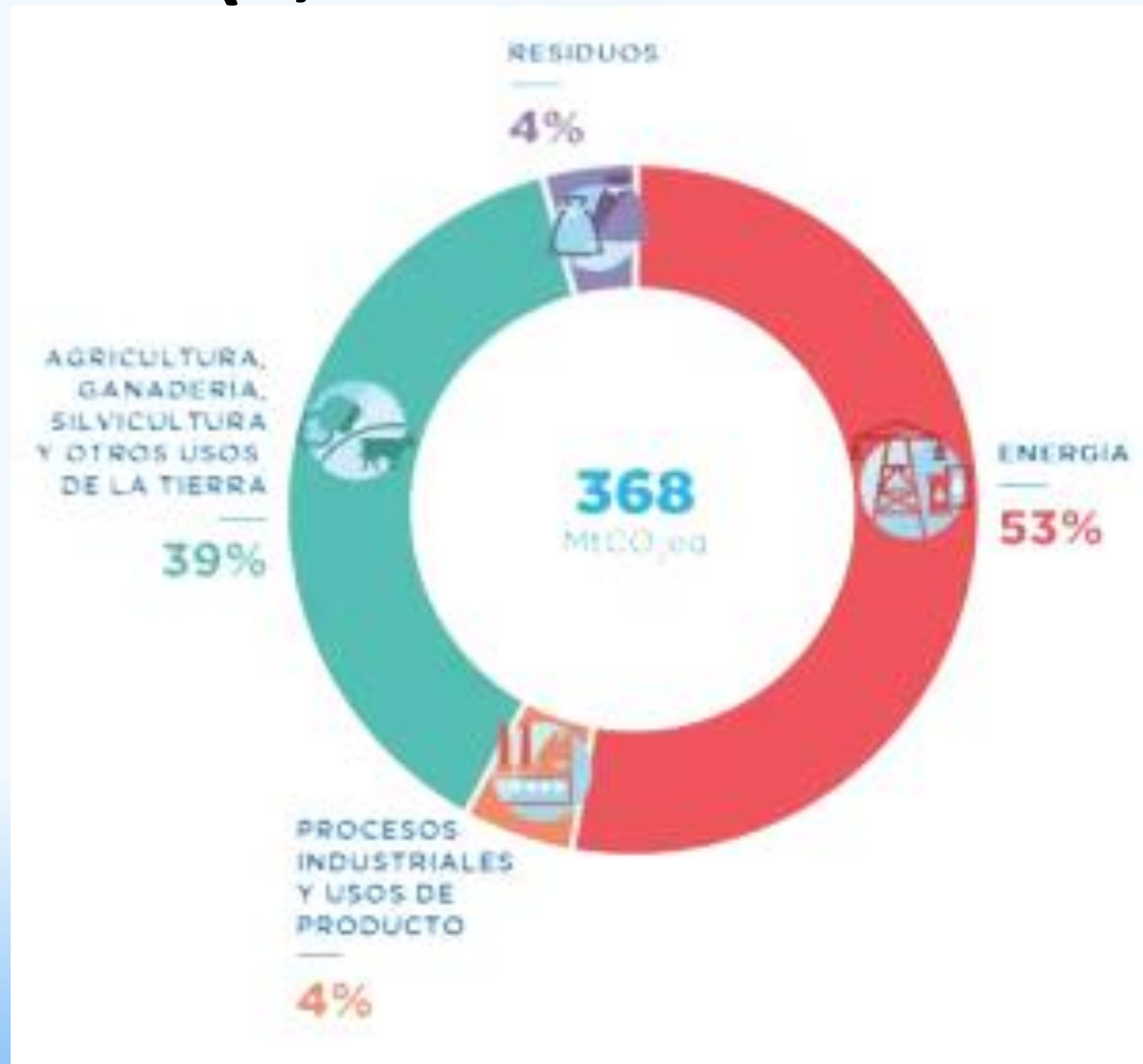
CONSECUENCIAS MUNDIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SEGÚN EL IPCC

1. Aumento de la temperatura media de la tierra
2. Aumento del nivel del mar y su temperatura
3. Acidificación de los océanos
4. Aumento de la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos
5. Cambios en los ecosistemas
6. Peligro de extinción de numerosas especies vegetales y animales
7. Sequía y desertificación
8. Efectos sobre la agricultura y el espacio forestal
9. Impactos sobre la salud humana
10. Migraciones masivas por estrés hídrico y seguridad alimentaria



¿Cuál es la Incidencia de la Energía en el Cambio Climático?

Emisiones Totales en Argentina por Sector (0,7% del Total Mundial)



Emisiones de GEI en Argentina por Subsector 2014

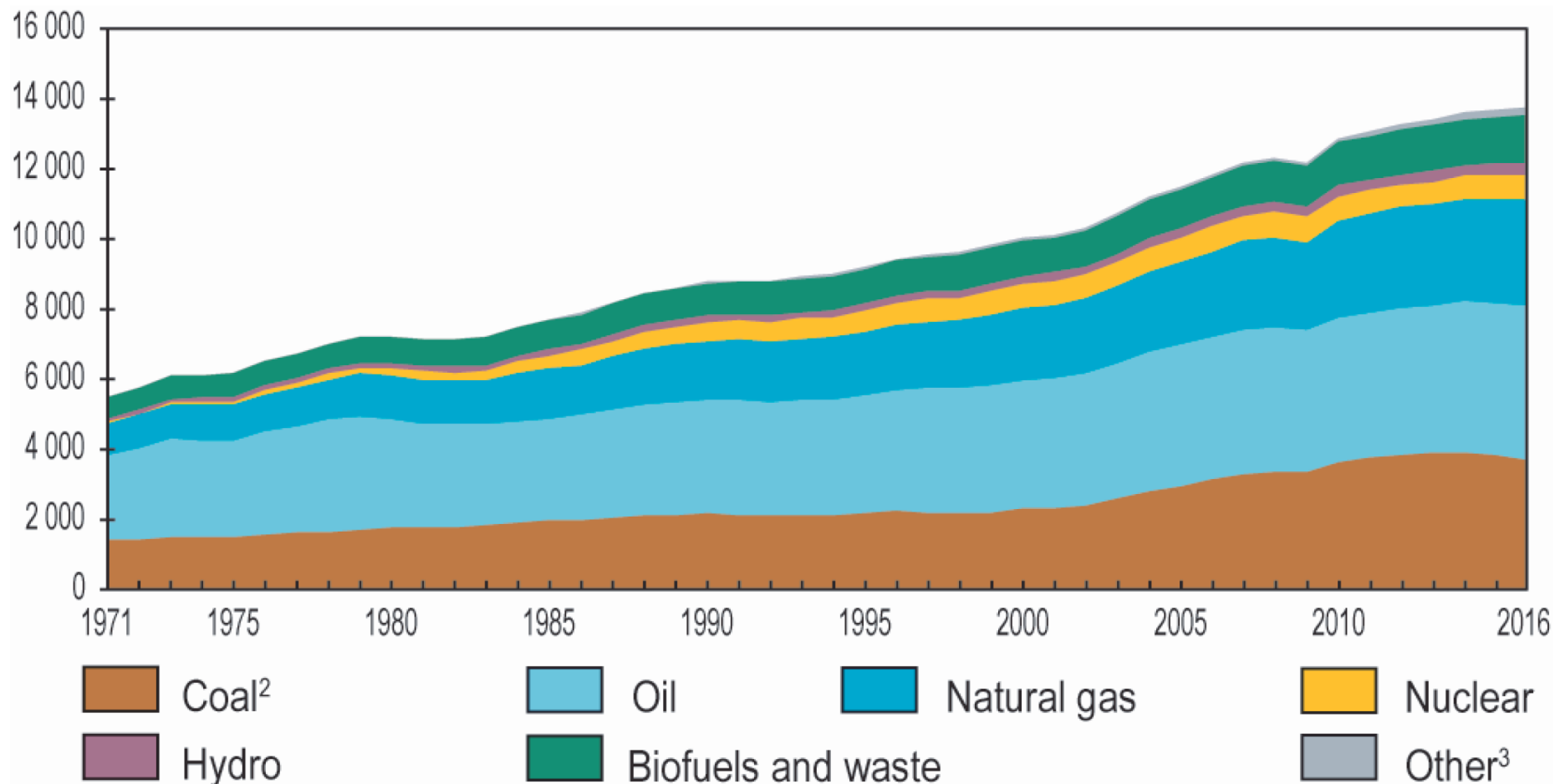
Subsector	%	MtCO ₂ eq
GANADERÍA	20,7%	76,41
TRANSPORTE	15,5%	56,93
CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	13,1%	48,20
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	11,6%	42,86
COMBUSTIBLES RESIDENCIAL	7,7%	28,41
COMBUSTIBLES INDUSTRIAS	5,7%	20,91
AGRICULTURA	5,4%	19,73

Subsector	%	MtCO ₂ eq
COMBUSTIBLES OTROS SECTORES	4,8%	17,70
PROCESOS INDUSTRIALES	4,5%	16,58
FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES	4,2%	15,48
EMISIONES FUGITIVAS	3,0%	11,18
AGUAS RESIDUALES	1,9%	7,06
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	1,9%	6,84



IEA Estadísticas Mundiales de Energía

World¹ TPES from 1971 to 2016 by fuel (Mtoe)

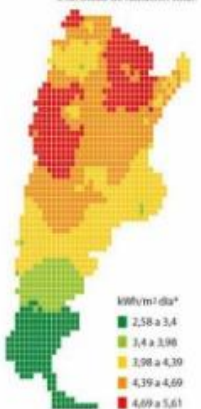


La Energía en la Argentina

Nuestro país posee abundantes recursos naturales provenientes de diversas fuentes. Aprendamos de dónde viene, cómo se genera y distribuye y a usarla más responsable y eficientemente.

RADIACIÓN SOLAR

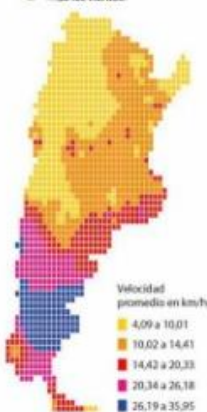
El mapa muestra las zonas del país con mayor promedio de intensidad de radiación solar.



*Módulo fotovoltaico estándar

INTENSIDAD DE VIENTOS

El mapa muestra las zonas con mayor promedio de intensidad de los vientos.



Energía Solar
Producción de electricidad a partir de la radiación del Sol.

Energía eólica
Producción de electricidad a partir de los vientos.

Energía nuclear
Producción de electricidad a partir del calor generado por la fisión del Uranio.

Energía termoeléctrica
Producción de electricidad a partir de la quema de combustibles fósiles, como el gas y derivados del petróleo.

Energía hidráulica
Producción de electricidad a partir del flujo de las aguas de los ríos.

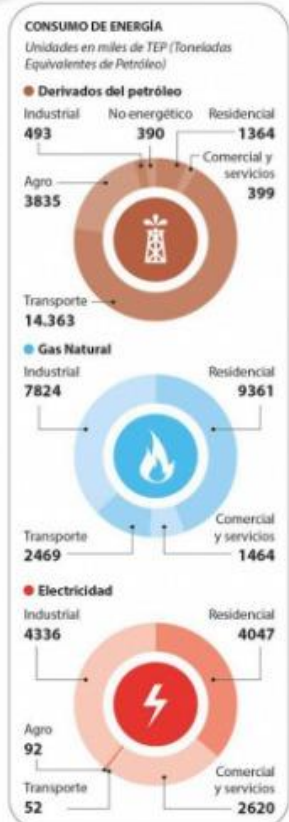
Cuenca Austral
Produce el 25% del gas natural de la Argentina, incluso a partir de pozos submarinos.

Cuenca Neuquina
Principal cuenca gasífera (60% de la producción nacional) e importante cuenca petrolífera.

Cuenca del Golfo de San Jorge
Es la principal cuenca petrolífera del país, con la producción a nivel nacional.

Cuenca Cuyana
Cuenca petrolífera. Aporta el 6% de la producción de crudo del país.

- Gasoductos
- Oleoductos
- Poliductos
- Límite de alta tensión



Nota: Las mapas utilizados en esta infografía debido al diseño requerido para los contenidos educativos de la misma no incluyen el sector antártico argentino ni las islas del atlántico sur que forman parte integral del territorio de la República Argentina.

Fuentes: Asociación Argentina de Energía Eólica, Ministerio de Energía y Minería, Fundación YPF y Sistema de Información de Petróleo y Gas - IAPG.

Consumo de Energía Final Mundial 2016

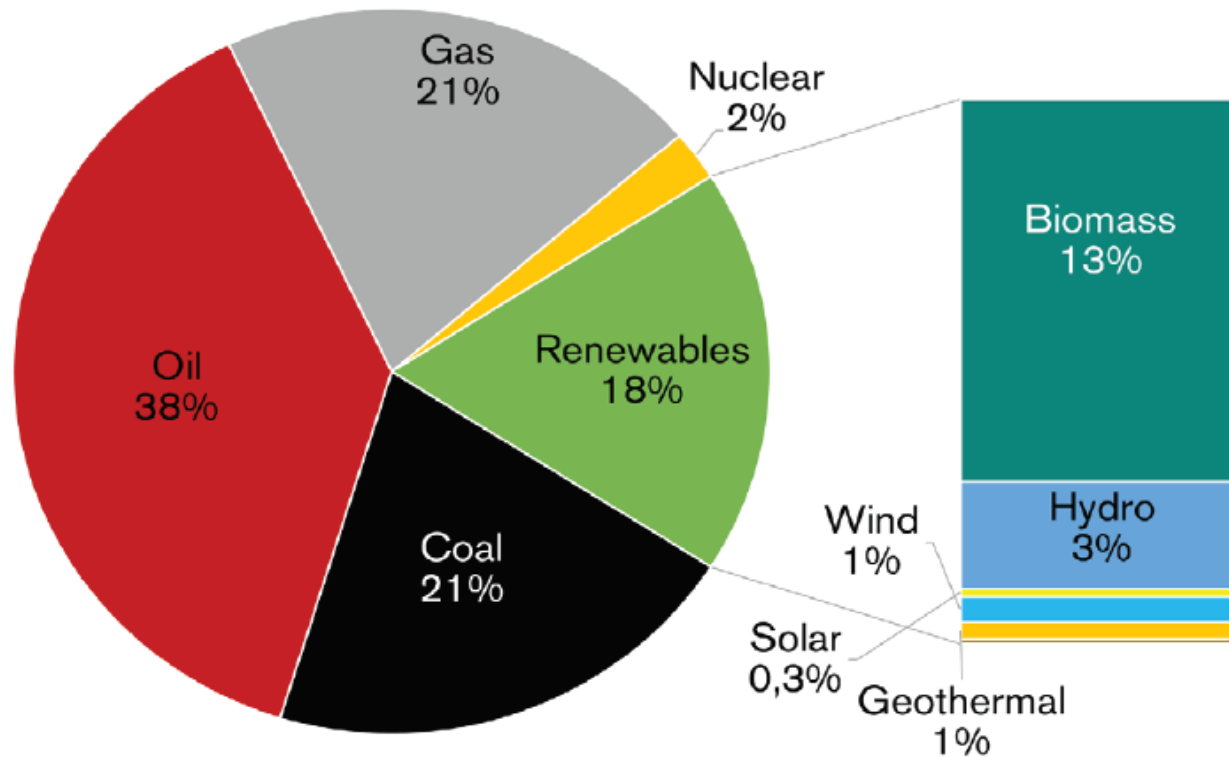
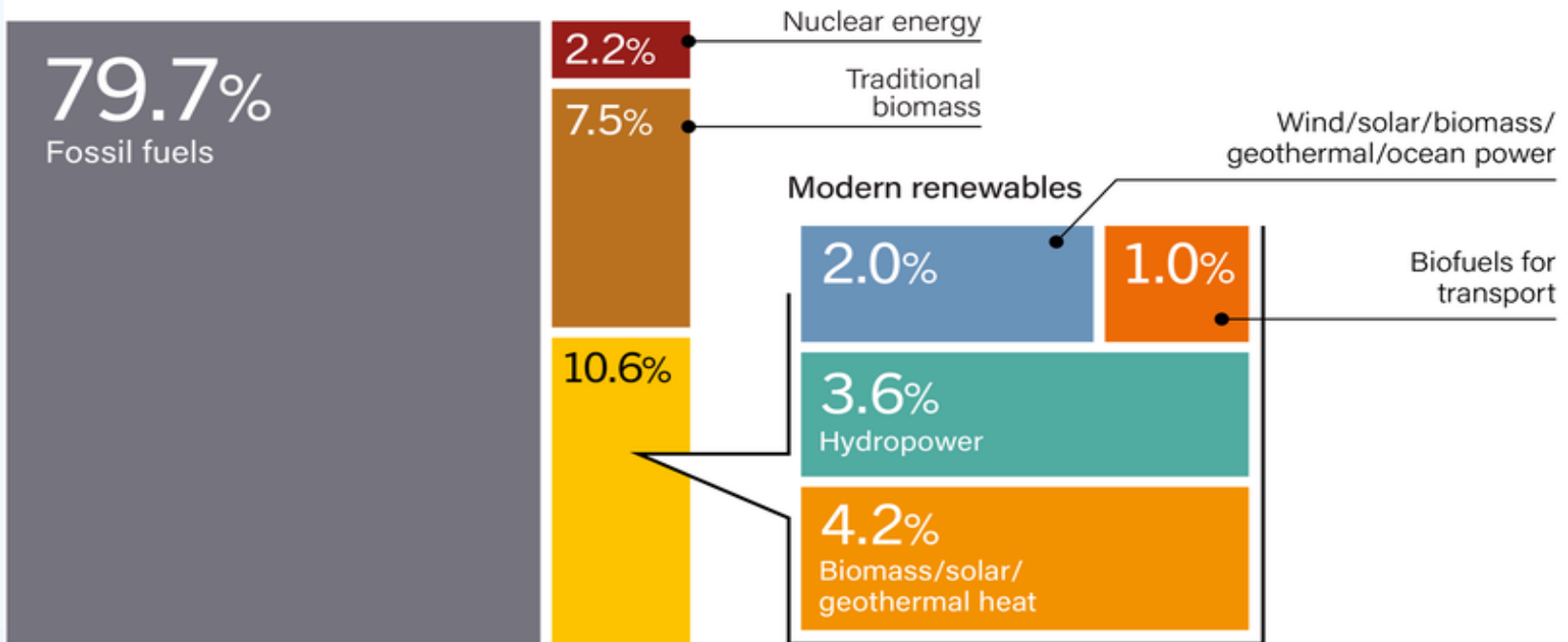


Figure 5 Gross final energy consumption globally in 2016

Situación Global de la Energías Renovables 2017

Estimated Renewable Share of Total Final Energy Consumption, 2017



Note: Data should not be compared with previous years because of revisions due to improved or adjusted data or methodology. Totals may not add up due to rounding.

Source: Based on OECD/IEA and IEA SHC.

¿Qué es la Biomasa?

Se entiende por tal al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. Como fuente de energía presenta una enorme versatilidad, permitiendo obtener mediante diferentes procedimientos tanto combustibles sólidos como líquidos o gaseosos.

La energía que se puede obtener de la biomasa proviene de la luz solar, la cual gracias al proceso de fotosíntesis las que toman CO_2 del aire y lo transforman en sustancias orgánicas, según una reacción del tipo: $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \text{ (H-COH) } + \text{O}_2$.

En estos procesos de conversión la energía solar se transforma en energía química que se acumula en diferentes compuestos orgánicos (polisacáridos, grasas) que es incorporada y transformada por el reino animal, incluyendo al ser humano.

¿Es Sustentable el Uso Energético de la Biomasa?

Desde el punto de vista ambiental, el aprovechamiento energético sustentable de la biomasa **no contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero**, dado que el balance de emisiones de CO₂ a la atmósfera es neutro.

En efecto, el CO₂ generado en la combustión de la biomasa es reabsorbido mediante la fotosíntesis en el crecimiento de las plantas necesarias para su producción y, por lo tanto, no aumenta la cantidad de CO₂ presente en la atmósfera. Al contrario, en el caso de los combustibles fósiles, el carbono que se libera a la atmósfera es el que está fijo a la tierra desde hace millones de años.

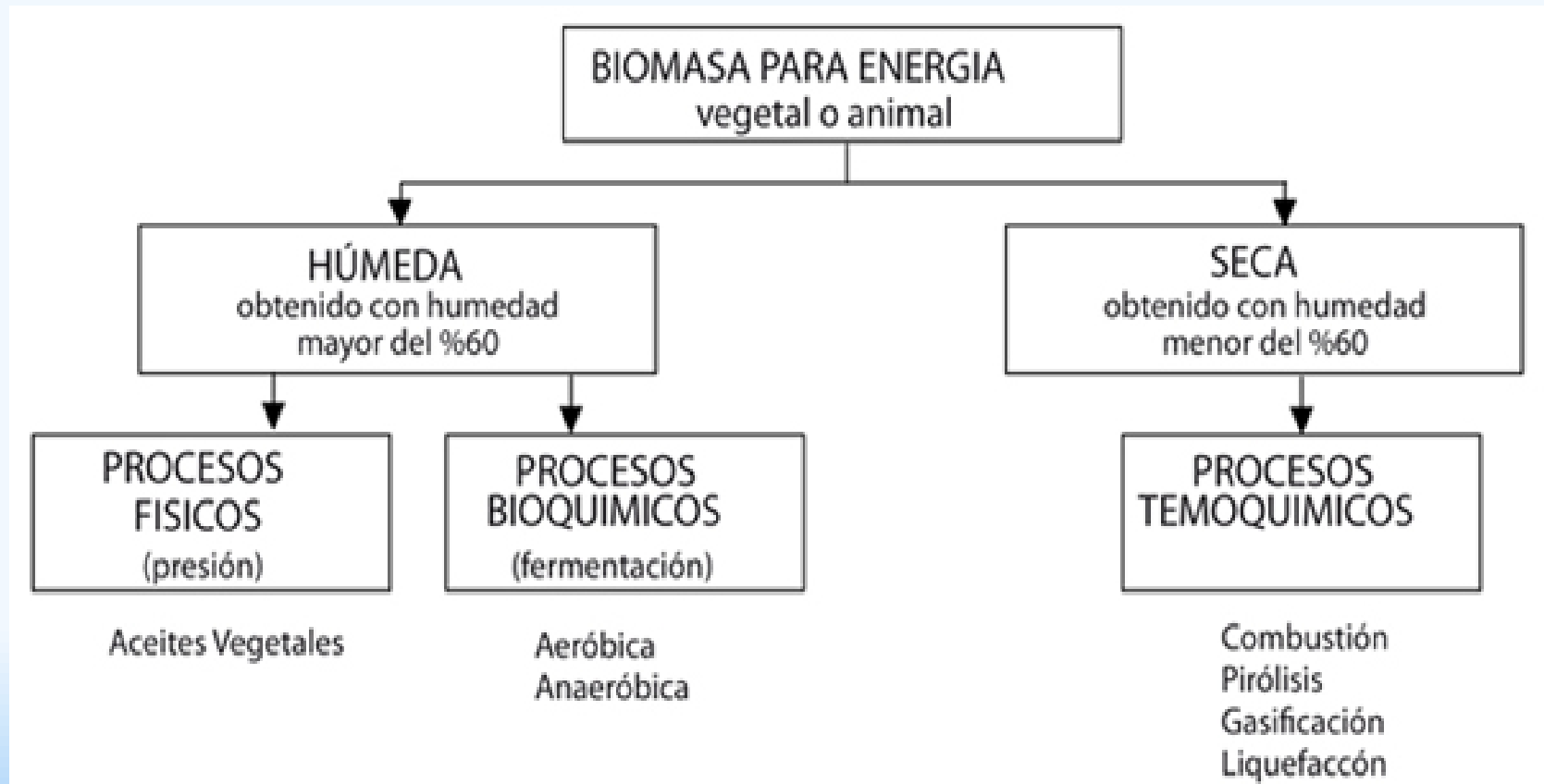
Biomasa

- Fuente única de energía renovable
- Sólido, gaseoso o líquido
- Generadora de:
 - electricidad,
 - combustibles para el transporte.
 - calor (industrial o doméstico)
- Puede ser guardado
- Energía despachable cuando sea necesario.
- Desempeña un papel en el equilibrio de la creciente cuota de electricidad renovable **variable** de energía eólica y solar.

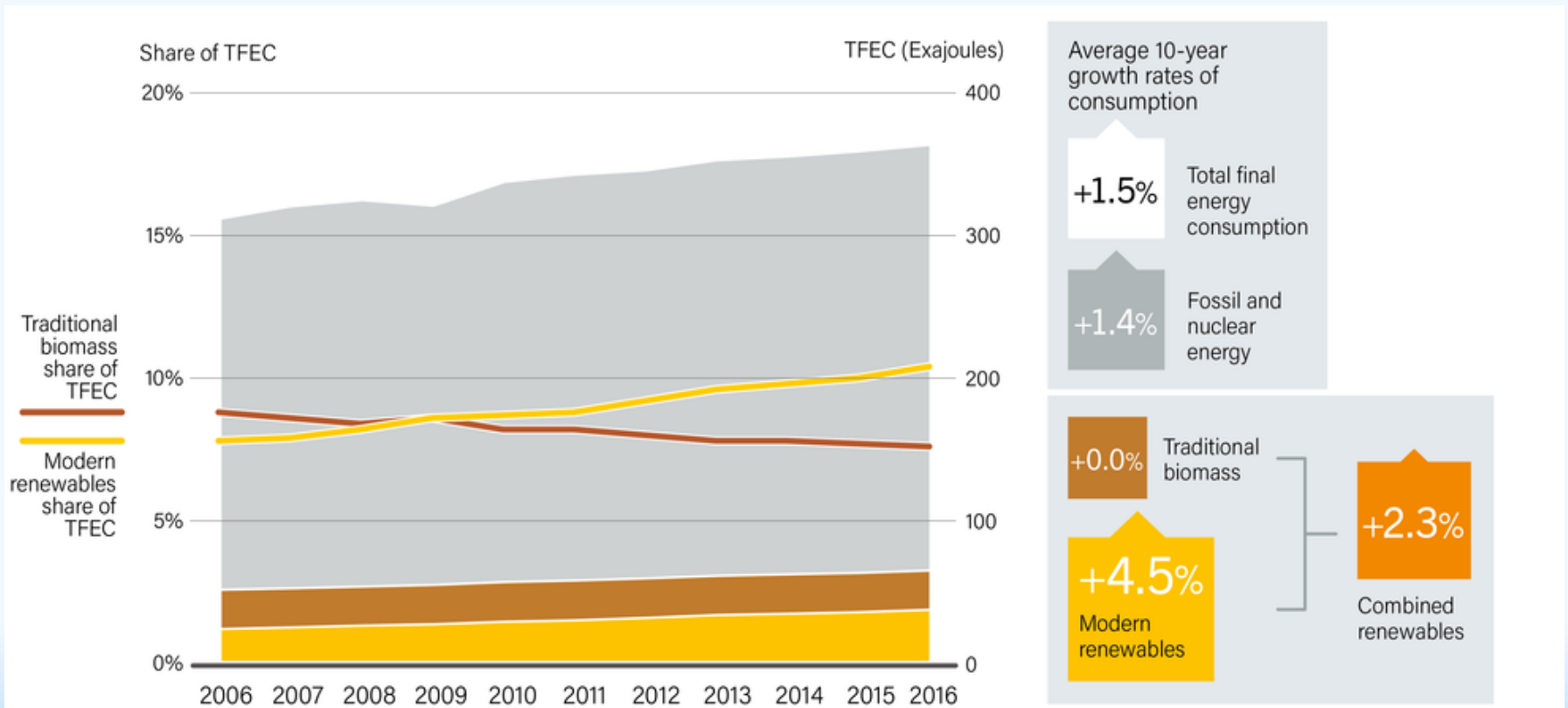
Propiedades de la Biomasa

- Propiedad de almacenamiento y manipulación disponible.
- Transportar materias primas no tratadas puede ser más difícil y costoso.
- Las características termoquímicas y la composición química de las materias primas de biomasa difieren notablemente de los combustibles fósiles sólidos debido al contenido típicamente más alto de oxígeno, cloro y alcalinos.

¿Cómo se Genera Energía de Biomasa?



Crecimiento de la Biomasa Comparada con Consumo de Energía Mundial 2006-2016



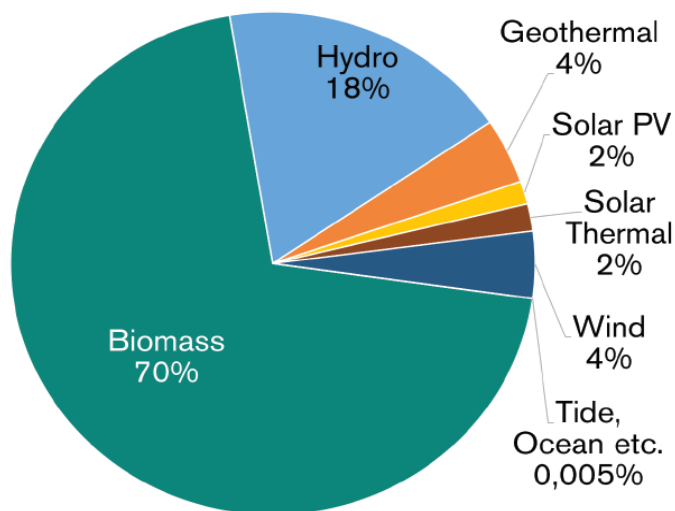
La Bioenergía es el 10% del Total de la Energía Primaria Mundial

IEA predice sea el 24% en 2050

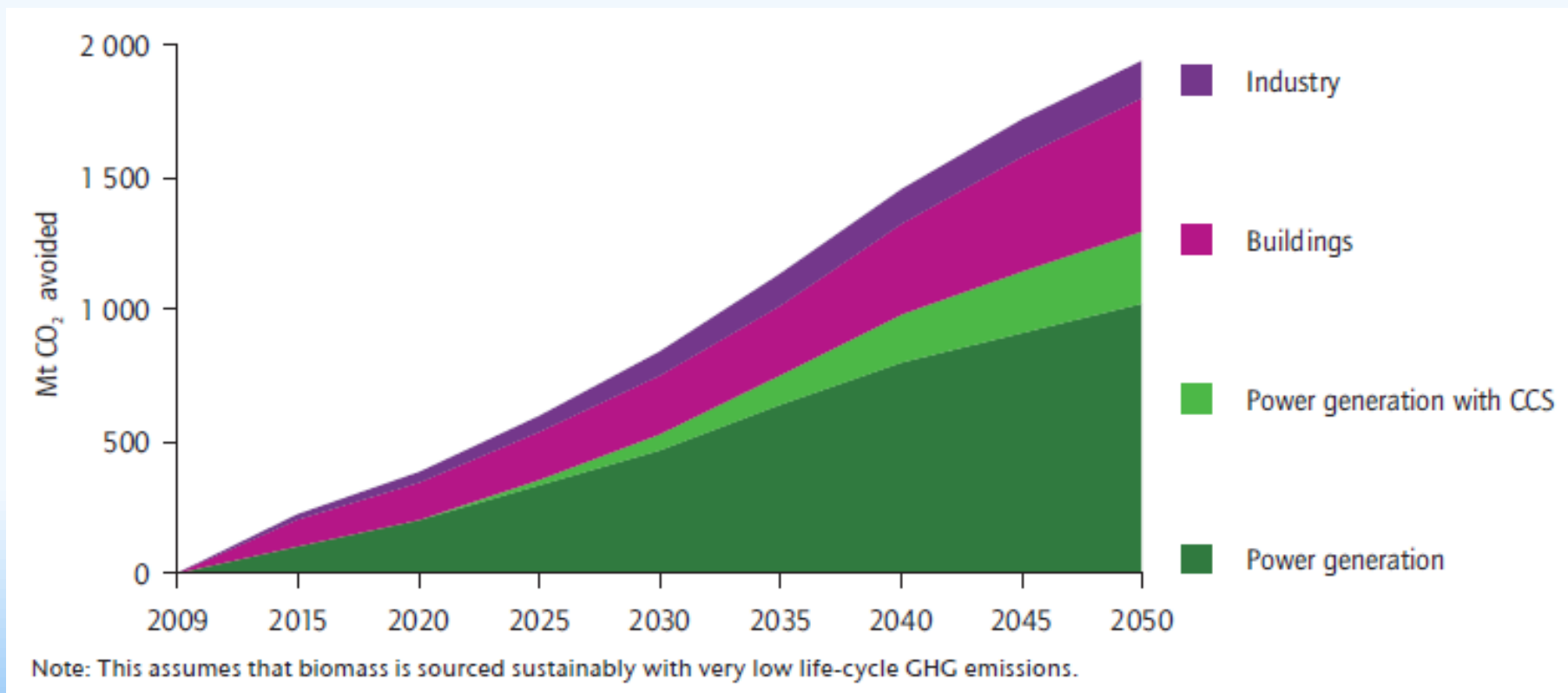
Table 7 Total primary energy supply of renewables globally

	Total	Biomass	Hydro	Geothermal	Solar PV	Solar Thermal	Wind	Tide, Ocean etc.
2000	54.8	42.8	9.43	2.19	0.00	0.22	0.11	0.002
2005	59.4	45.9	10.6	2.25	0.01	0.30	0.37	0.002
2010	67.8	50.8	12.4	2.62	0.12	0.66	1.23	0.002
2015	77.8	55.4	14.0	3.10	0.89	1.37	3.02	0.004
2016	80.5	56.5	14.6	3.37	1.18	1.41	3.45	0.004

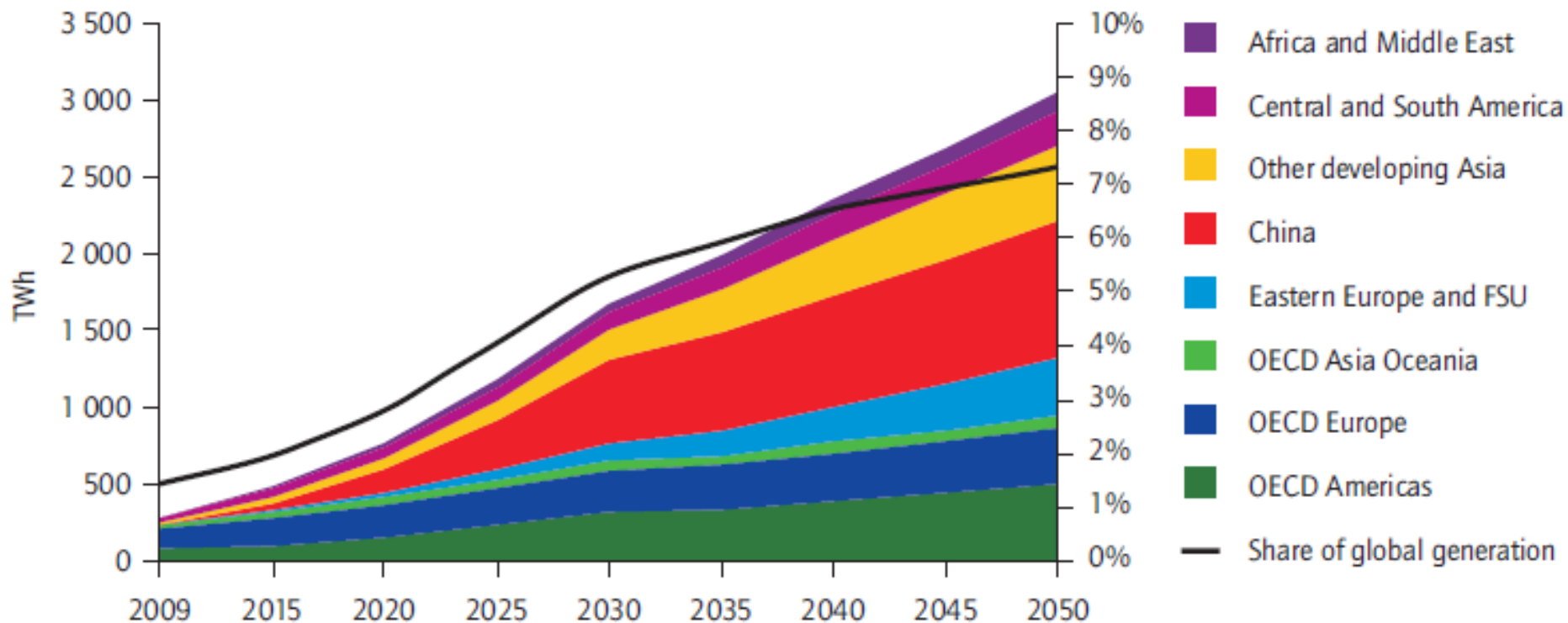
All values in EJ. Source: IEA Key World



Escenario de Reducción de Emisiones de CO2 al 2050 por el Uso de Bioenergía Comparado con la Situación Actual (Business as Usual)



Predicciones de Generación de Bioelectricidad por Región al 2050



La Bioenergía puede transformarse en el punto de partida de una transición hacia una economía sustentable: “BioEconomía Circular”



Proyectos ER en Funcionamiento Actualmente en Argentina

Los 51 proyectos de energías renovables en operación comercial según su tecnología son:

20 proyectos de tecnología eólica

18 proyectos de tecnología solar fotovoltaica

12 proyectos de bioenergías (7 biogás, 4 de biomasa y 1 de biogás de relleno sanitario)

1 proyectos de tecnología pequeño aprovechamiento hidroeléctrico

(37 Renovar + 14 MaTER). 1.457 MW de potencia instalada y 2.174 MMUSD de inversión

Proyectos ER en Finalización en Argentina

En Construcción: 103 proyectos, potencia total 3.534 MW, Millones de U\$S 5.292 de inversión.

La Ronda 2 se cerró con el 99% de sus contratos firmados (86 de 88) por 2.020 MW.

La Ronda 3 de Renovar (Miniren) adjudicó 38 ofertas por 259,08 MW de potencia instalada.

Además, se invitó a otros 12 proyectos renovables a firmar contrato por el precio mínimo ofrecido en su tecnología.

Producción y uso de materias primas bioenergéticas

- Crea fuentes de ingresos adicionales al agro.
- Ayudar a estabilizar los precios de los productos agrícolas y forestales.
- Crea nuevas oportunidades para que los agricultores inviertan en una producción más eficiente
- Beneficios socioeconómicos para las comunidades rurales generando repoblamiento.
- Necesario generar política para minimizar los posibles aspectos negativos y maximizar los beneficios sociales, ambientales y económicos de la producción y uso de bioenergía.

Bioelectricidad

- La capacidad de la UE aumentó de 39 GW a 42 GW durante 2018 y la generación aumentó un 6% a 196 TWh.
- Alemania, el mayor productor de bioelectricidad de Europa (principalmente de biogás), la generación aumentó a 51 TWh.
- La capacidad de bioenergía del Reino Unido aumentó un 30% a 7,7 GW, debido principalmente a la conversión de carbón para combustibles de biomasa importados, y la generación aumentó un 11% en 2018, a 35,6 TWh.
- La generación aumentó en los Países Bajos (8%) y Francia (5%)
- Brasil es el tercer mayor productor de bioelectricidad a nivel mundial y el mayor productor de América del Sur. En 2018, la capacidad del país alcanzó los 14,7 GW y la generación aumentó un 9% a 54 TWh. La mayor parte de la generación de bioelectricidad proviene del bagazo de caña de azúcar (desechos fibrosos de la caña de azúcar).
- China: la capacidad aumentó un 21% a 17,8 GW en 2018. La generación aumentó un 14% a 91 TWh.
- India: la capacidad aumentó un 16% a 10,2 GW y la generación aumentó un 4% a 50 TWh
- Korea: la generación aumentó 50% (to 11.2 TWh)

Biocombustibles

- Las mejoras de escala y eficiencia reducirán los costos de producción de biocombustibles con el tiempo. En un escenario de bajo costo, la mayoría de los biocombustibles podrían ser competitivos con los combustibles fósiles para 2030. En un escenario en el que los costos de producción estén fuertemente vinculados a los precios del petróleo, seguirían siendo un poco más caros que los combustibles fósiles.
- Para esto es preciso eliminar los aranceles y otras barreras comerciales para mejorar el comercio sostenible de biomasa y biocombustibles, y se aproveche las nuevas fuentes de materias primas.

Biocombustibles

- Para 2050, los biocombustibles podrían proporcionar el 27% del combustible de transporte total y contribuir en particular al reemplazo de diesel, querosene y combustible para aviones. El uso previsto de biocombustibles podría evitar alrededor de 2.1 gigatoneladas (Gt) de emisiones de CO₂ por año cuando se produce de manera sostenible.
- Satisfacer la demanda de biocombustibles requeriría alrededor de 65 exajulios (EJ) de materia prima para biocombustibles, ocupando alrededor de 100 millones de hectáreas (Mha) en 2050.
- Esto plantea un desafío considerable dada la competencia por la tierra y las materias primas debido a la creciente demanda de alimentos y fibra.

Biocombustibles Avanzados

- Etanol celulósico
- Biodiesel
- Aceite vegetal hidrotratado (HVO)
- De biomasa a líquidos (BtL)
- Gas biosintético
- Otros biocombustibles a base de biomasa / azúcar
- El uso de microorganismos como la levadura, las algas heterotróficas o las cianobacterias que convierten el azúcar en alcanos que son los hidrocarburos básicos para la gasolina, el diesel y el jet (combustible para aviones).
- La transformación de una variedad de azúcares solubles en agua en hidrógeno y productos químicos intermedios utilizando el reformado de fase acuosa, y luego en alcanos a través de un proceso catalítico (Blommel et al., 2008).
- El uso de levaduras modificadas para convertir azúcares en hidrocarburos que pueden ser hidrogenados a diesel sintético.

3er etapa: Bioeconomía

- ¿Cuáles son las tecnologías críticas?
 - Genómica
 - Biotecnología
 - Nanotecnología
 - TICs
- ¿Qué pasa con estas tecnologías en otras industrias?
 - Salud humana, animal y vegetal
 - Energía (transporte, electricidad, residencial, industria)
 - Industria de los alimentos
 - Industria de los materiales
 - Producción agrícola y ganadera
 - Ambiente (manejo de residuos)
- ¿Cómo se promueve la innovación y la creatividad multi e interdisciplinaria desde la ciencia básica?
- ¿Cómo se transforma todo esto en productos de empresa que llegan al mercado rápido?

IEA - Predicciones

- Se prevé que el suministro mundial total de bioenergía primaria aumente de 50 EJ hoy a 160 EJ en 2050, con 100 EJ para la generación de calor y energía.
- La electricidad renovable aumentará del 19% en 2009 a casi el 60% en 2050,
- En 2010, la bioenergía proporcionó unos 280 TWh de electricidad a nivel mundial, lo que equivale al 1,5% de la producción mundial de electricidad. (viento 2,6%)
- Para 2050, la bioenergía podría proporcionar 3.100 TWh de electricidad, es decir, el 7,5% de la generación mundial de electricidad. (viento en 2050: 18%)

IEA - Predicciones

- La capacidad de generación eléctrica global de bioenergía crecerá de alrededor de 50 GW en 2009 a 560 GW en 2050, 50 GW de los cuales están equipados con tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CCS).
- La generación mundial de electricidad con bioenergía aumentará más de diez veces de alrededor de 290 TWh en 2009 a 3 100 TWh en 2050, de los cuales alrededor de 300 TWh provienen de plantas equipadas con CCS.
- El calor de la bioenergía podría proporcionar 22 EJ (15% del total) del consumo final de energía en la industria y 24 EJ (20% del total) en el sector de la construcción en 2050.

El Debate

- Alimento vs. Energía.
- Energías renovables:
 - Buenas: Eólica, hidro y solar.
 - Malas: biomasa, biocombustibles.
- Precio de alimentos, materias primas agrícolas, etc.
- Balance calórico
- Emisiones GEIs
- Cambio del uso del suelo

La Oportunidad

- Abastecer el mundo con alimentos y energía renovable
- Disminuir la dependencia de combustibles fósiles
- Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero
- Disminuir el efecto negativo de los subsidios agrícolas
- Crear nuevas oportunidades de negocios:
 - Biocombustibles
 - Bioenergía
 - Bioeconomía
- Aumentar el valor recibido por los productores respecto al precio pagado por el consumidor.
- Crear oportunidades de educación y trabajo digno para todos.
- Mejorar el nivel de vida de la población.

Conclusión

- La bioeconomía es un nuevo marco de referencia para el desarrollo
- Se basa en el conocimiento de las ciencias y los ciclos de la vida
- Demanda un gran esfuerzo científico y económico
- Abarca casi todas las actividades del ser humano
- Se basa en la creación de nuevos productos y nuevas cadenas de valor

!GRACIAS POR LA ATENCIÓN!

