

Bioenergía. Un eslabón importante de la nueva bioeconomía

Por:

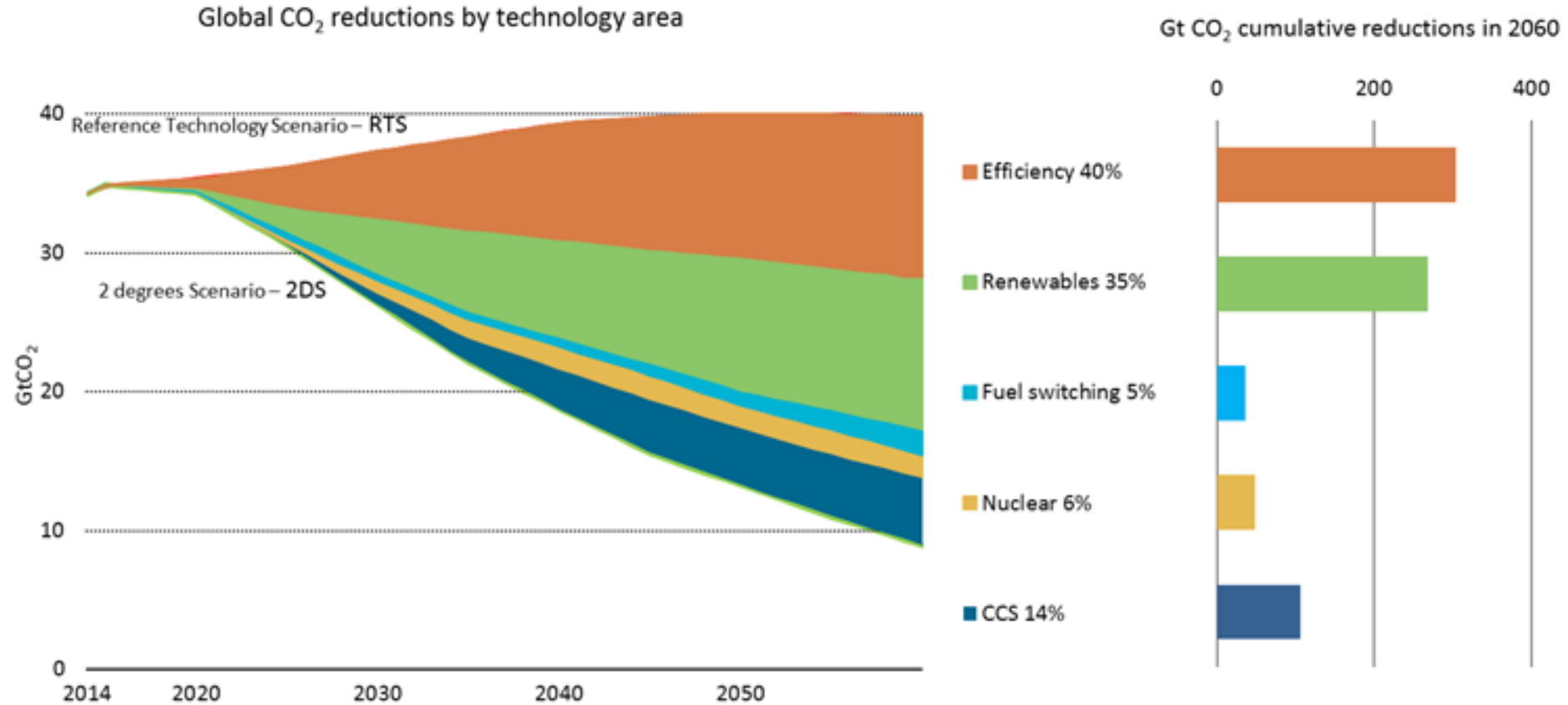
Omar Augusto Estrada Ramírez, Mag.



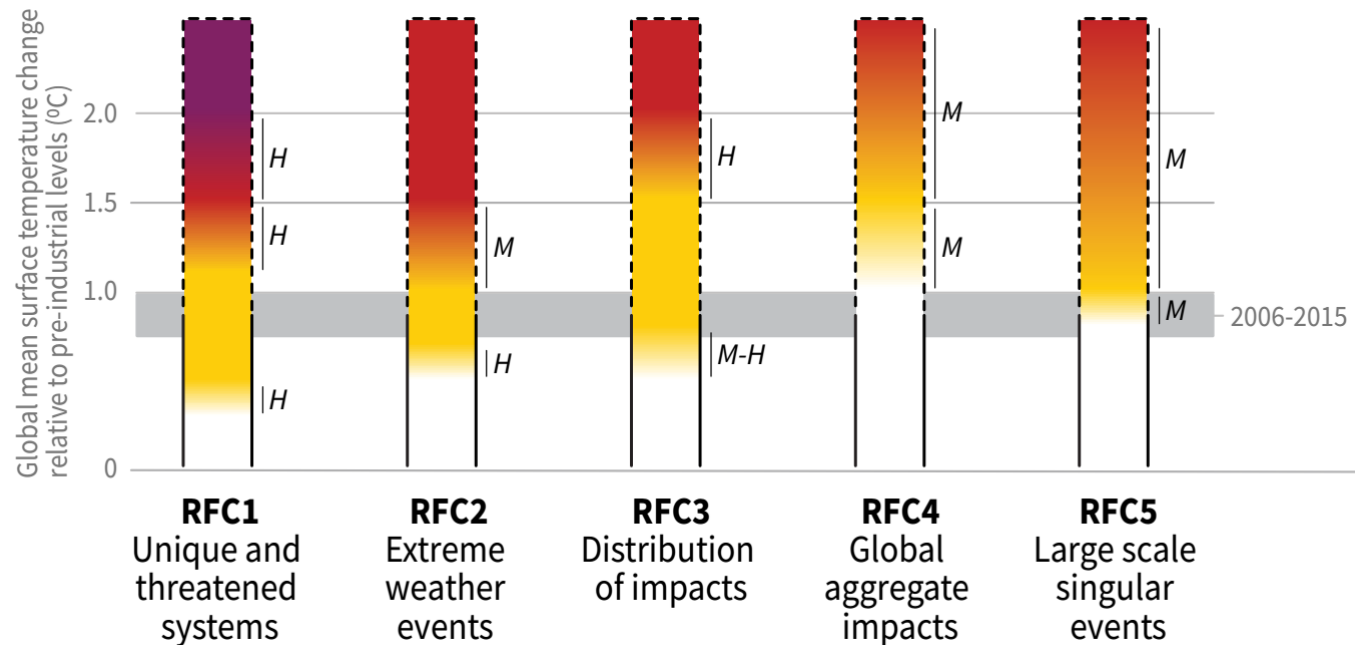
INTRODUCCIÓN

Escenario 2DS

Technology area contribution to global cumulative CO₂ reductions

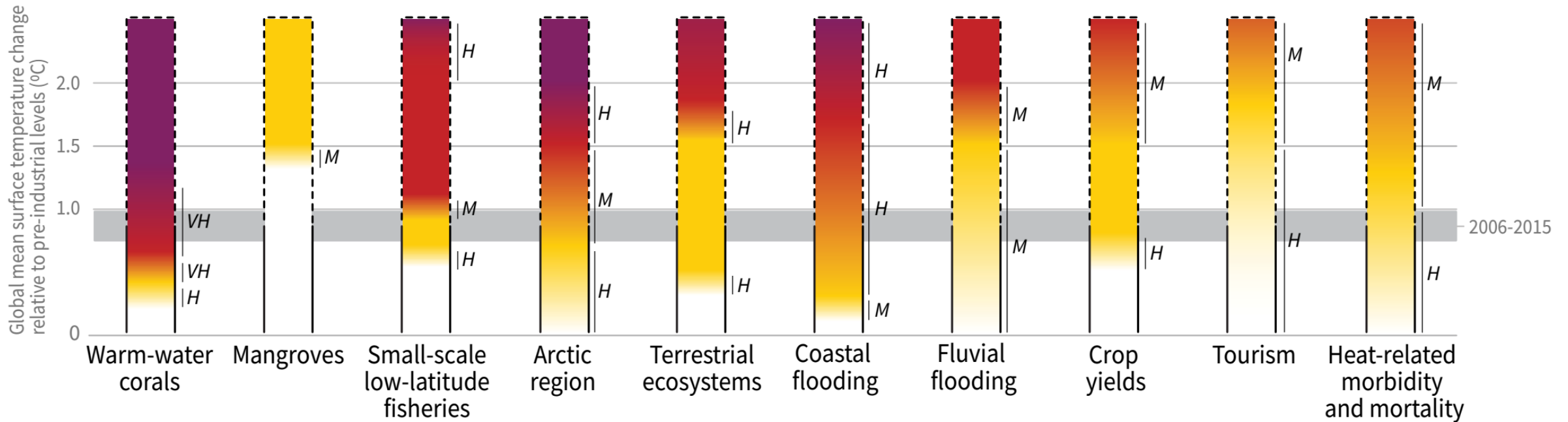


Impactos y riesgos asociados a razones de gran preocupación



- **RFC1 Sistemas únicos y amenazados:** sistemas ecológicos y humanos que tienen rangos geográficos restringidos limitados por condiciones climáticas tener alto endemismo u otras propiedades distintivas. Los ejemplos incluyen los arrecifes de coral, el Ártico y sus pueblos indígenas, los glaciares de montaña y los puntos críticos de biodiversidad.
- **RFC2 Eventos climáticos extremos:** riesgos / impactos para la salud humana, medios de vida, activos y ecosistemas de eventos climáticos extremos como olas de calor, fuertes lluvias, sequía y bosques silvestres asociados, e inundaciones costeras.
- **RFC3 Distribución de impactos:** riesgos / impactos que afectan desproporcionadamente a grupos particulares debido a la distribución desigual de los riesgos físicos del cambio climático, exposición o vulnerabilidad.
- **RFC4 Impactos globales agregados:** daño monetario global, degradación a escala global y pérdida de ecosistemas y biodiversidad.
- **RFC5 Eventos singulares a gran escala:** son cambios relativamente grandes, abruptos y a veces irreversibles en los sistemas causados por el calentamiento global. Ejemplos incluyen la desintegración de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida.

Impactos y riesgos para sistemas humanos y naturales seleccionados

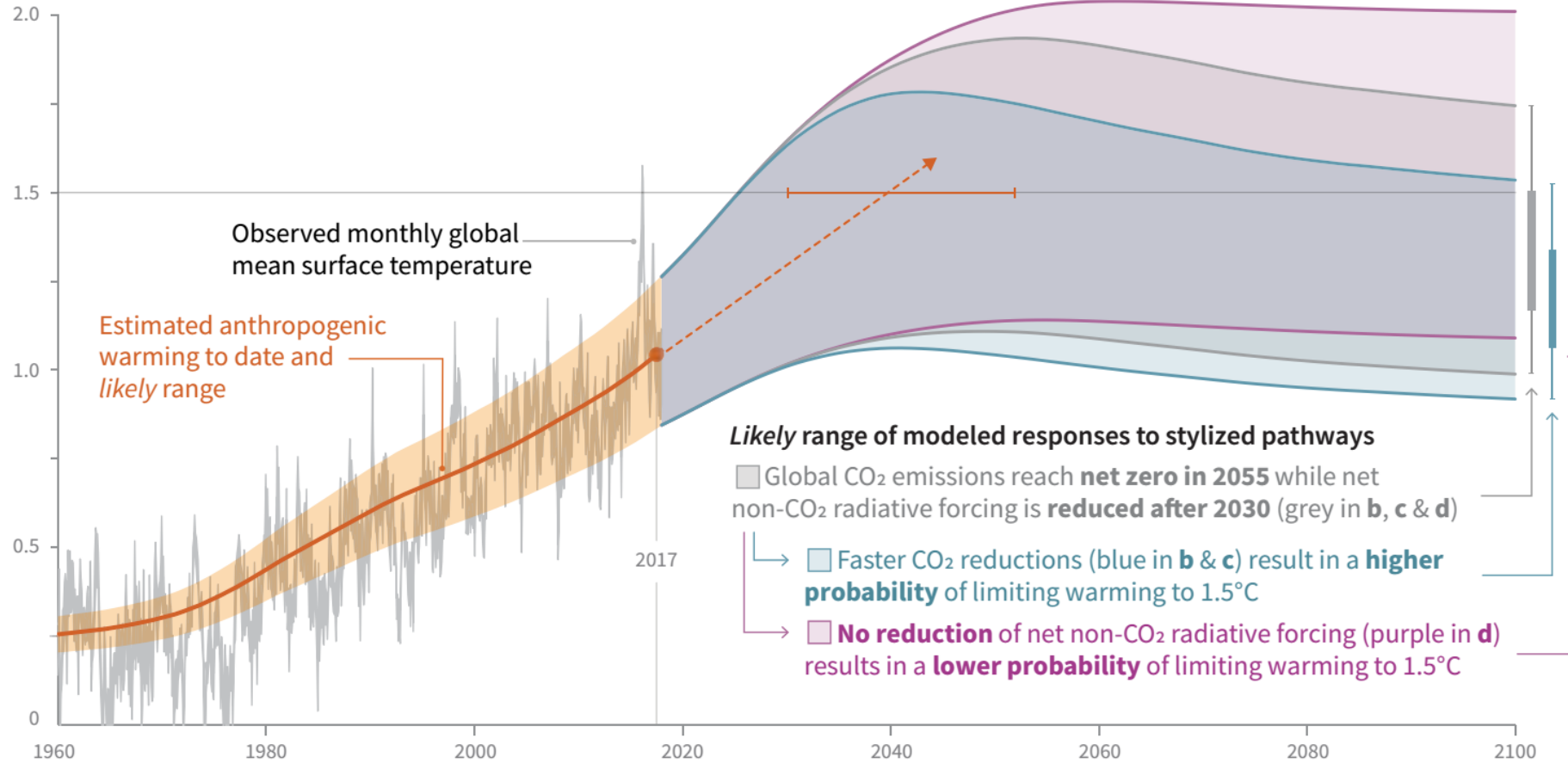


M: Medium
H: High
VH: Very high



Calentamiento global

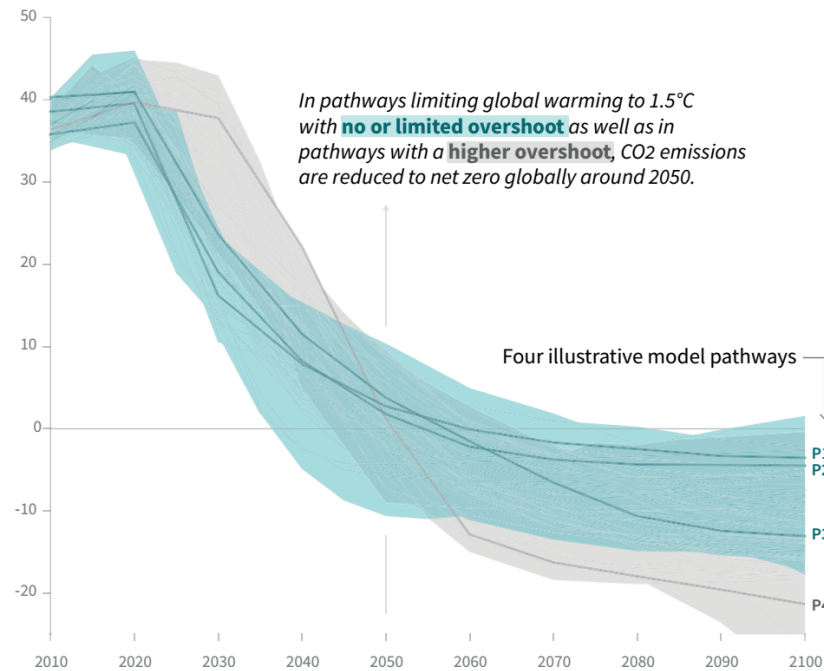
Global warming relative to 1850-1900 (°C)



Opciones que limitan el calentamiento global a 1.5°C

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



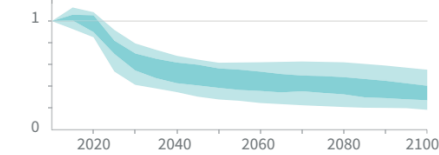
Timing of net zero CO₂
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



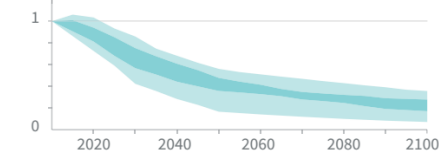
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

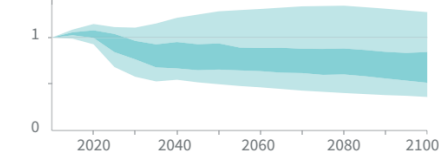
Methane emissions



Black carbon emissions

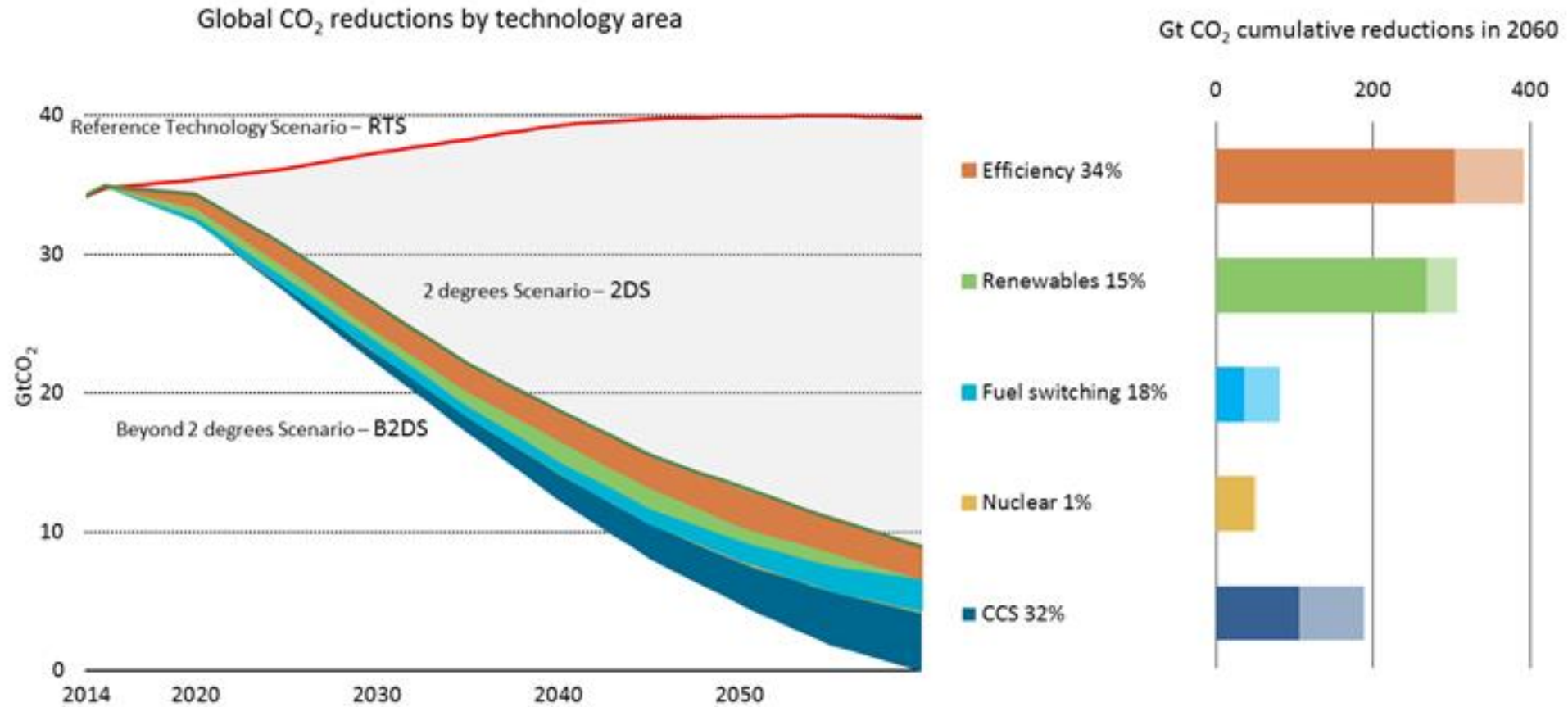


Nitrous oxide emissions



Escenario 1.5DS

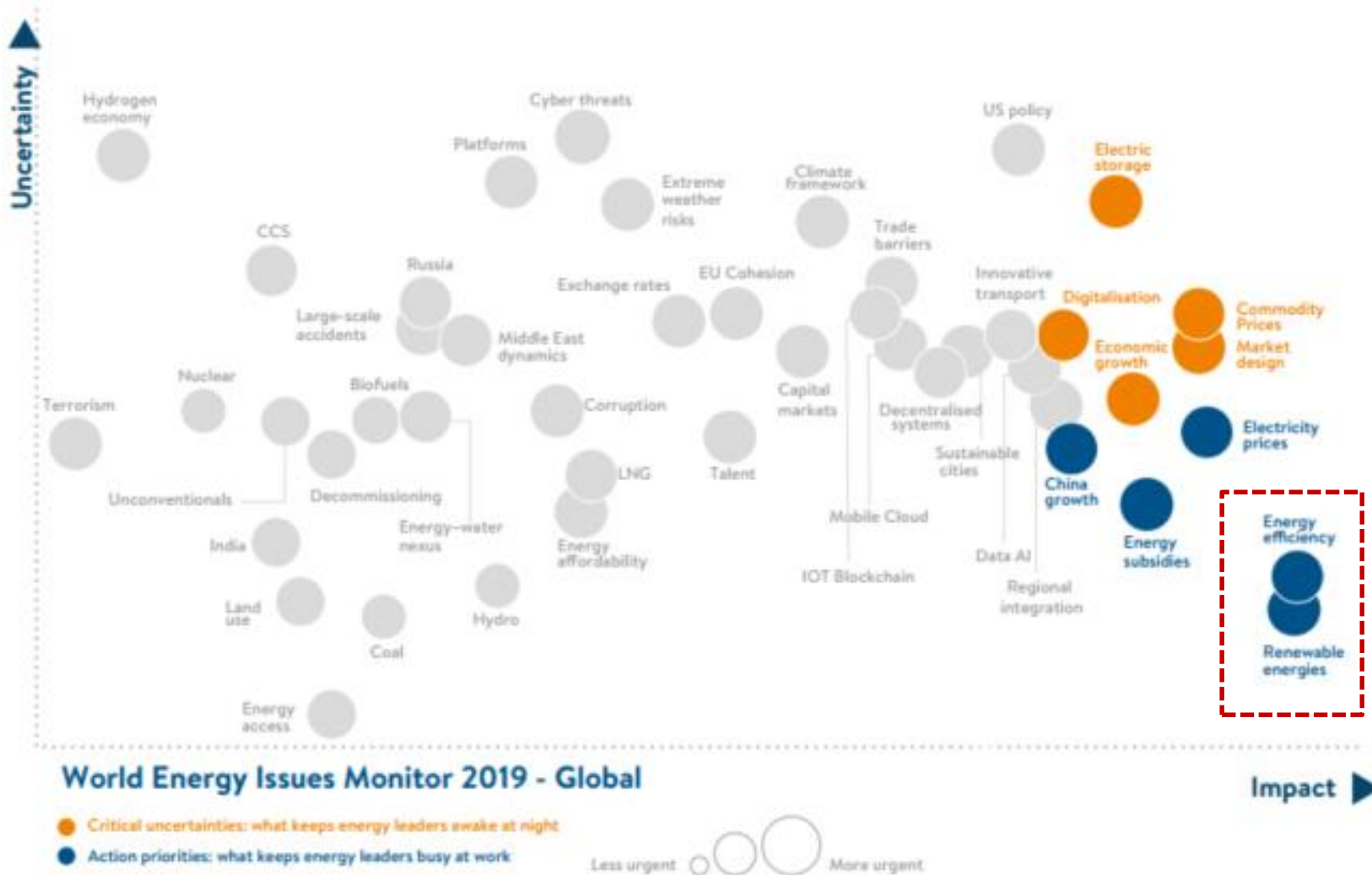
Technology area contribution to global cumulative CO₂ reductions



<http://task41project5.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2017/10/Figure-2.png>

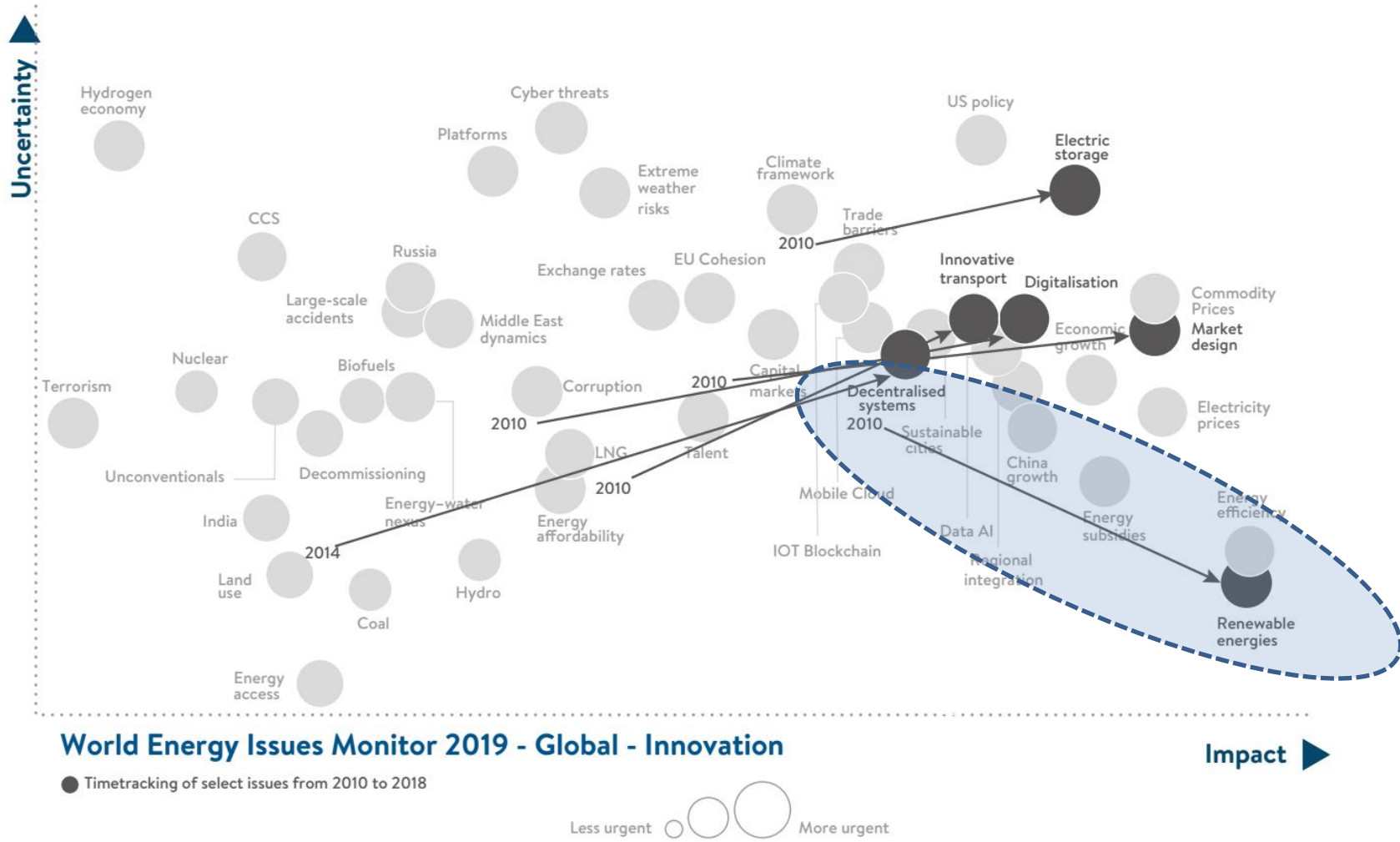
<https://www.iea.org/etp/explore/>

Perspectiva global de la transición energética



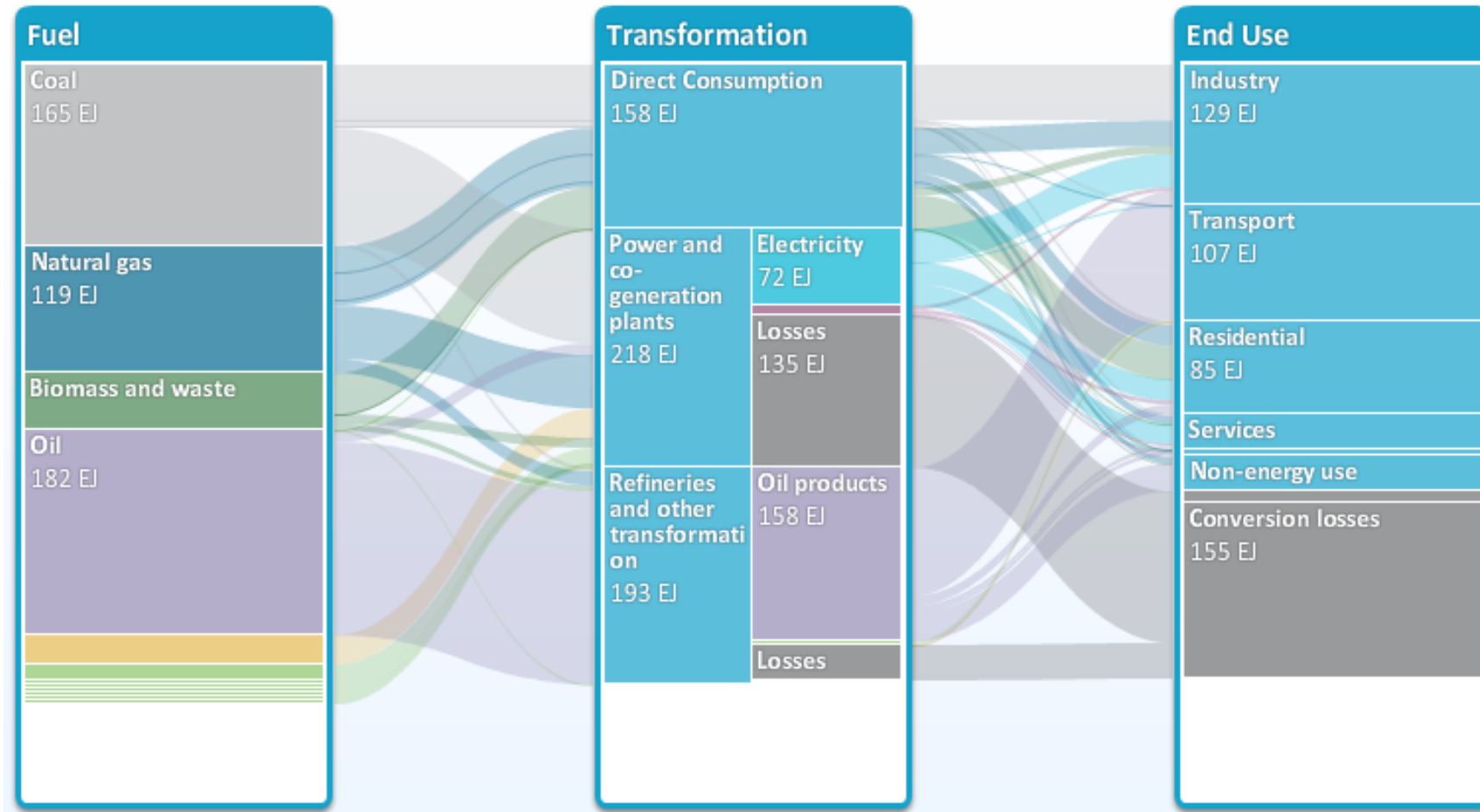
- La eficiencia energética y las energías renovables con los factores de mayor impacto y menor incertidumbre

Cambios en la dinámica energética global

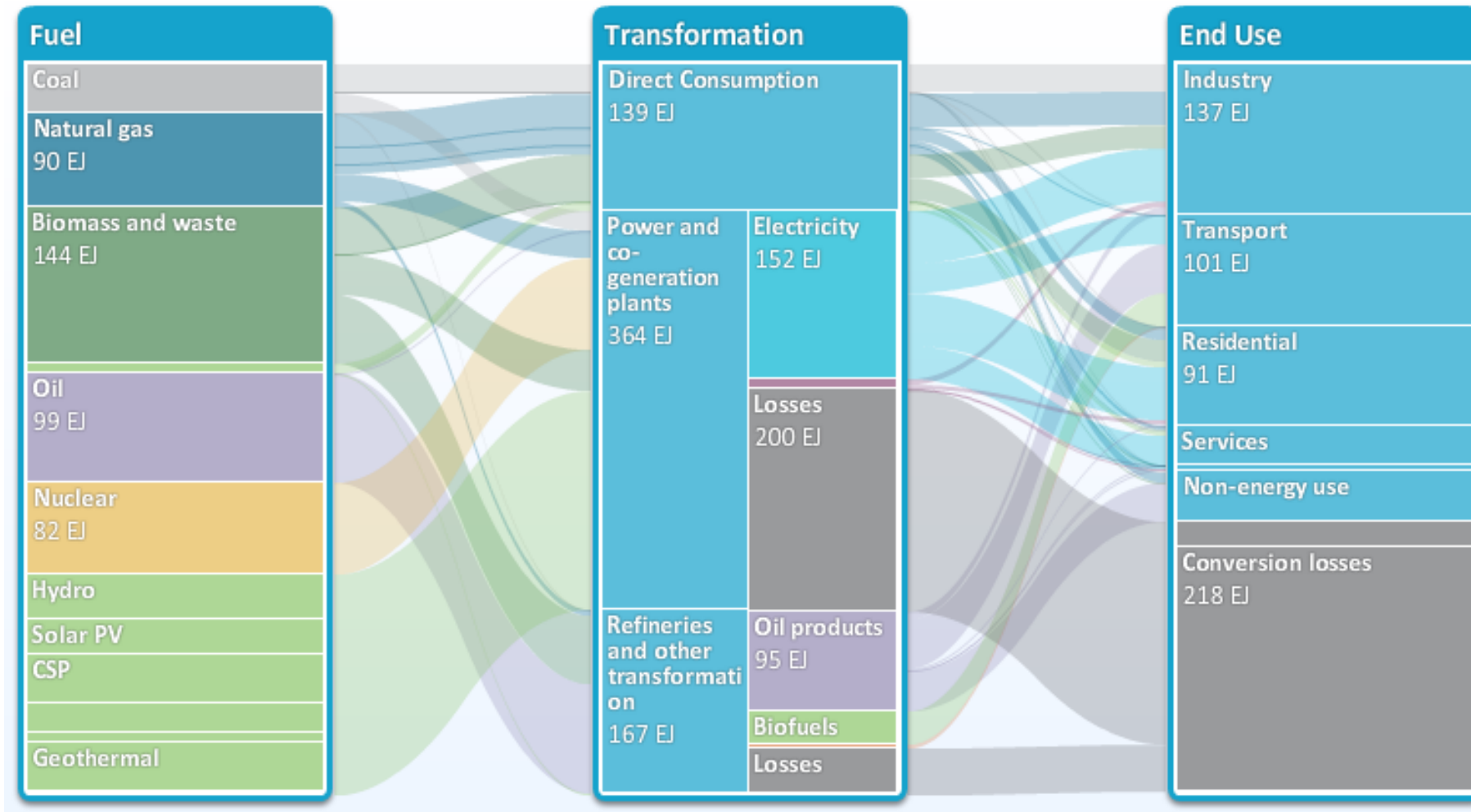


- La eficiencia energética y las energías renovables con los factores de mayor impacto y menor incertidumbre

Flujo de energía en el año 2014



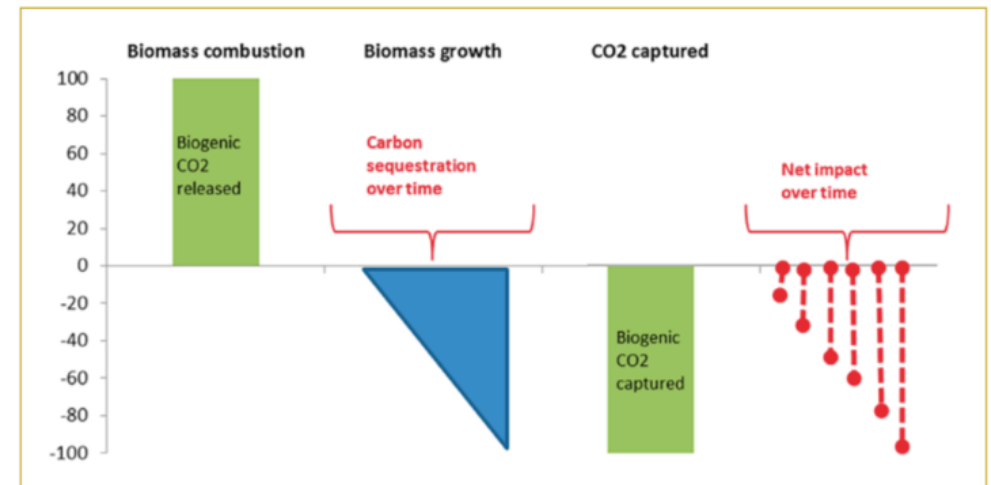
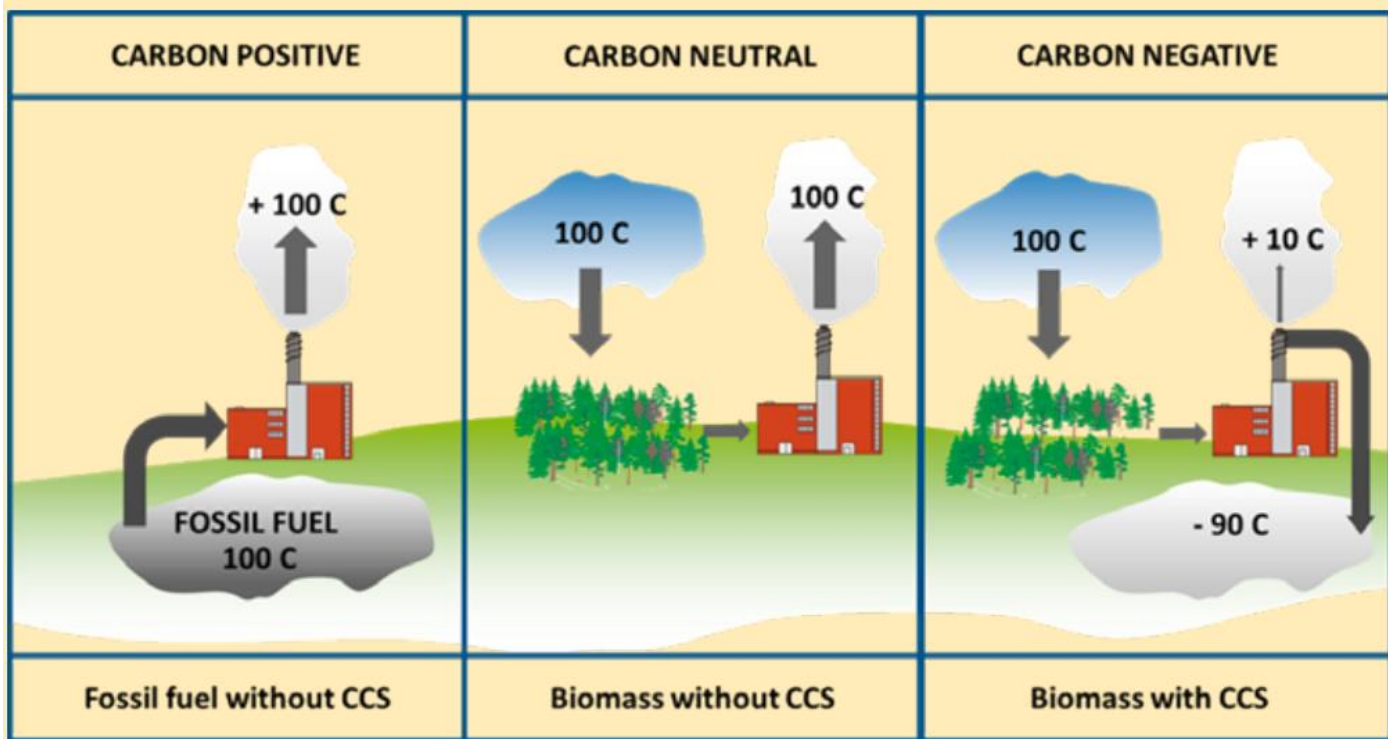
Flujo de energía en el año 2060



Bio-CCS (Carbon Capture and Storage)

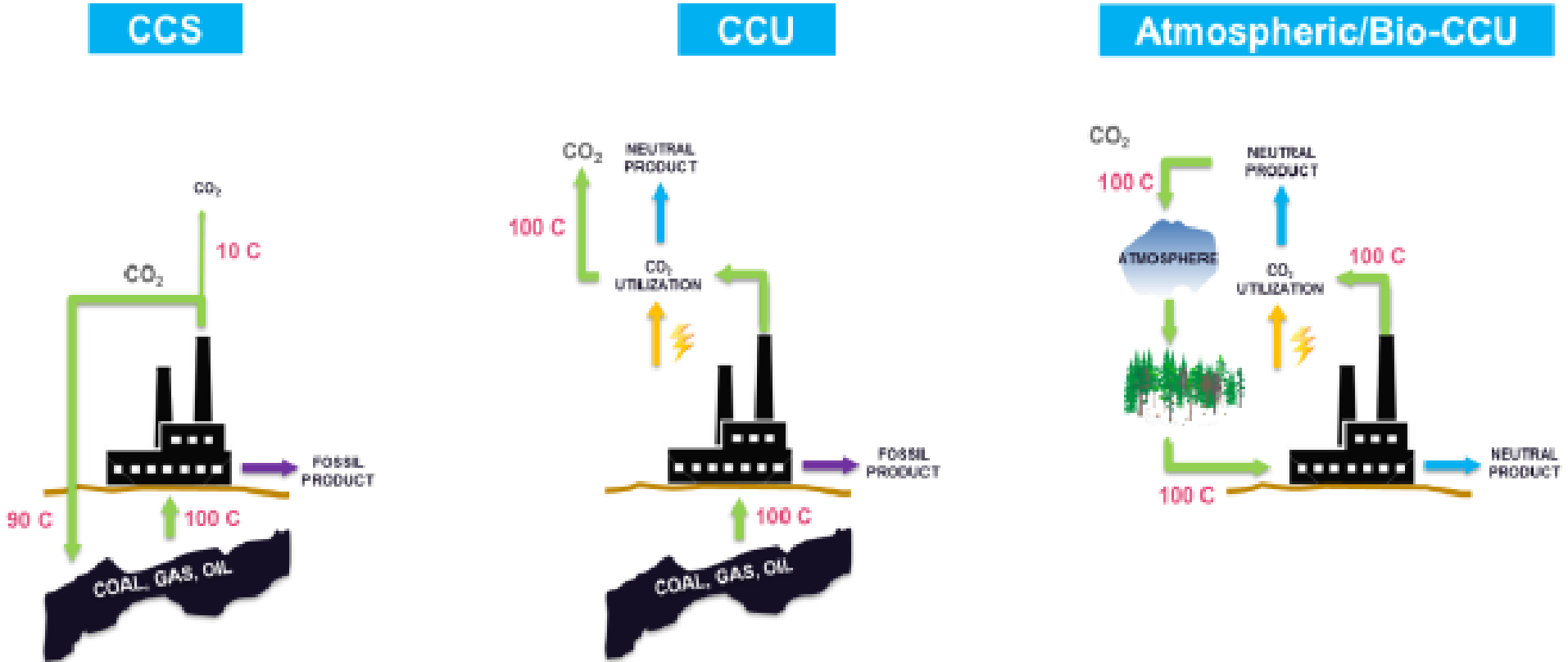
Incremento de la temperatura global

500 ppm → 2°C
450 ppm → 1.5°C



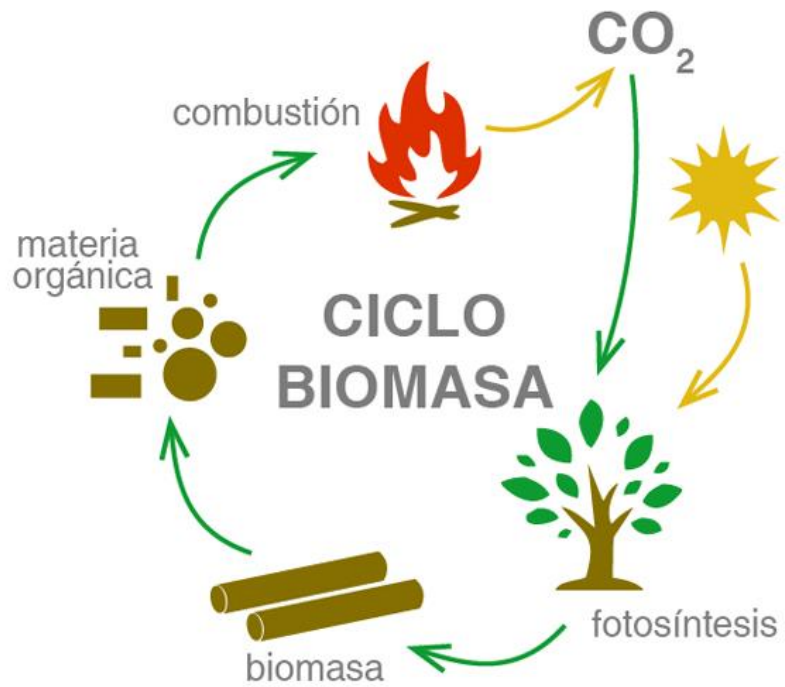
En promedio, el tiempo de equilibrio de carbono para los cultivos energéticos es de alrededor de 4 a 30 años.

Bio-CCUS (Carbon Capture Use and Storage)

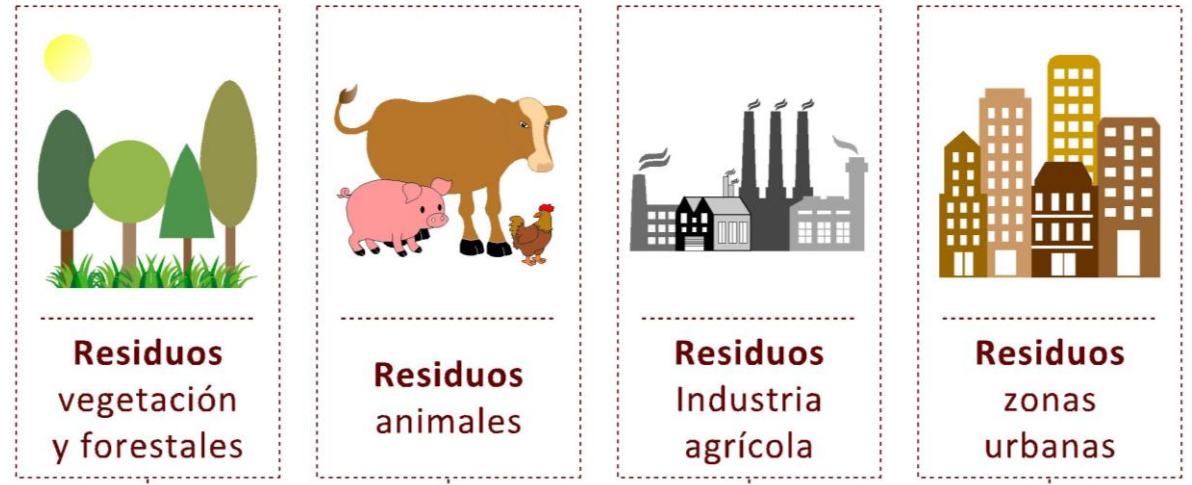


BIOMASA Y BIOENERGÍA

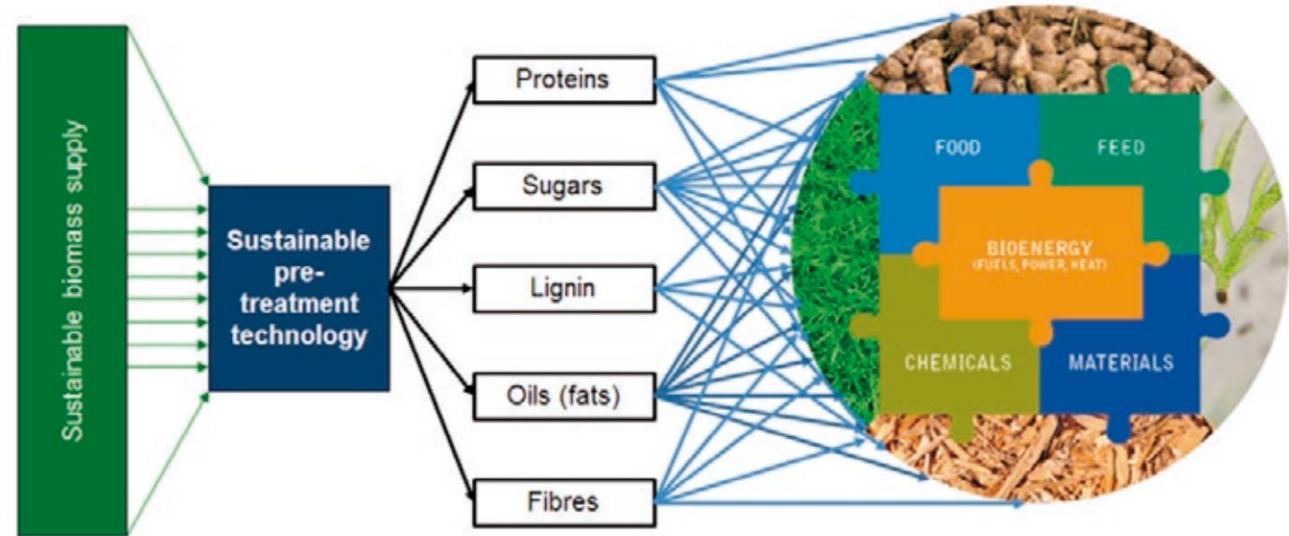
Biomasa



[http://www.probio.dne.gub.uy/cms/images/biomasa/esq2_ciclocarbono\(1\).jpg](http://www.probio.dne.gub.uy/cms/images/biomasa/esq2_ciclocarbono(1).jpg)



<http://icasasecologicas.com/la-energia-de-la-biomasa/>



Definición de Bioenergía

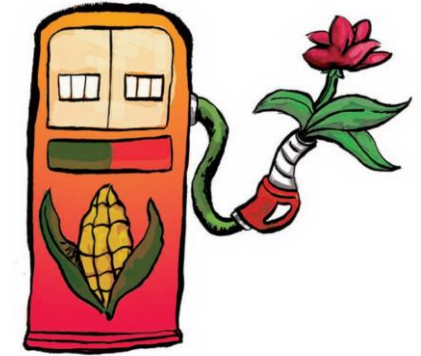
- Es la energía que se obtiene de la biomasa.
- La biomasa, es el material orgánico más utilizado como combustible en la historia de la humanidad.
- Es producida por las plantas al fijar luz, agua y dióxido de carbono mediante el proceso de fotosíntesis.
- La energía puede ser liberada mediante procesos como la combustión, la digestión, la descomposición o bien mediante su hidrólisis y fermentación a combustibles líquidos o gaseosos.
- Otras fuentes de materiales orgánicos de origen biológico son los residuos de animales y los desechos de las sociedades humanas, como la basura en su componente orgánica.

Definición de Biocombustible

- Combustibles alternativos de uso comercial e industrial, que producidos a partir de biomasa y recursos naturales renovables, bajo criterios de sustentabilidad que pueden ofrecer importantes cantidades de energía renovable, con la ventaja de que sus emisiones de cambio climático son neutras



Tipos de biocombustibles



Biocombustibles

- Leña
- Residuos forestales
- Carbón vegetal
- Desechos agrícolas como la paja, bagazo y otros sólidos.
- Usos:
 - Cocción de alimentos
 - Calentamiento de agua
 - Producción de electricidad en turbinas de vapor
 - Producción de calor industrial
 - Electricidad.
 - Gas de pirólisis, que se usa como energético en motores de combustión interna.

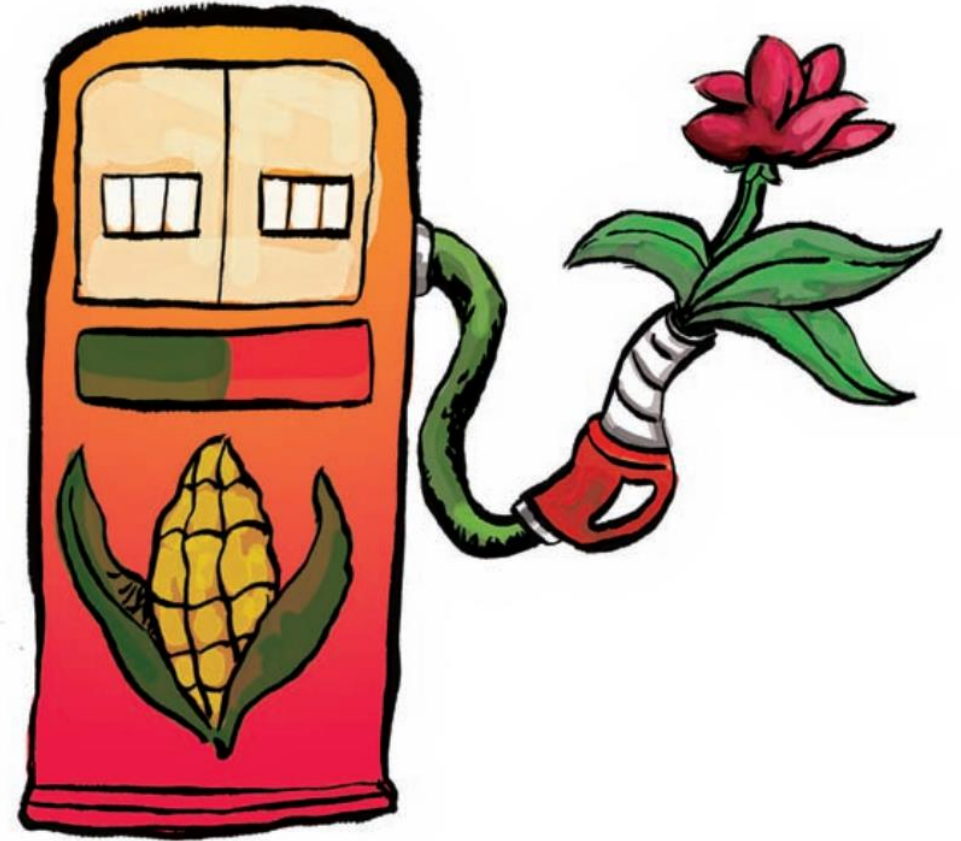
Biocarburantes

- Alcohol (bioetanol)
- Aceites vegetales puros
- Aceites vegetales y residuos de aceite de cocina convertidos en biodiesel
- Usos:
 - En motores diesel o de gasolina, autobuses, camiones de carga
 - Producir electricidad y calor en generadores
 - Motores industriales.
- Proviene de una amplia variedad de cultivos como
 - Comestibles: Caña de azúcar, maíz, betabel, colza, soya y palma de aceite, entre otros,
 - No comestible: higuera, jatropha, residuos agroindustriales y material lignocelulósico de plantaciones energéticas forestales.

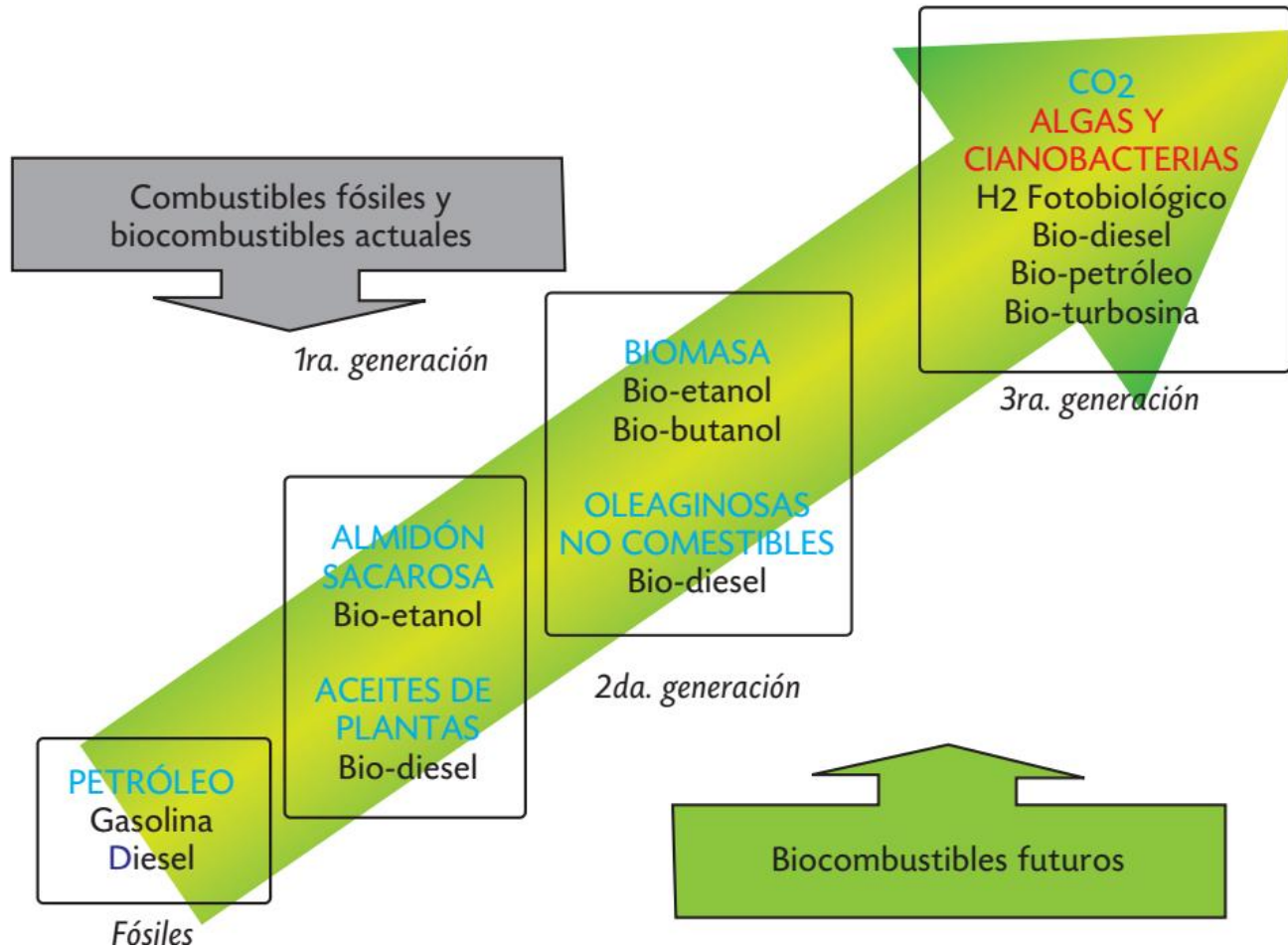
Tipos de biocombustibles

Biogás

- Producto de la fermentación de residuos orgánicos de bosques, campos agrícolas y de desechos de animales de crianza como vacas, cerdos, borregos, cabras, caballos y aves y la basura en rellenos sanitarios
- Se puede obtener metano e hidrógeno.
- El hidrógeno se obtiene adicionalmente por procesos fotobiológicos.



Evolución esperada de los Biocombustibles

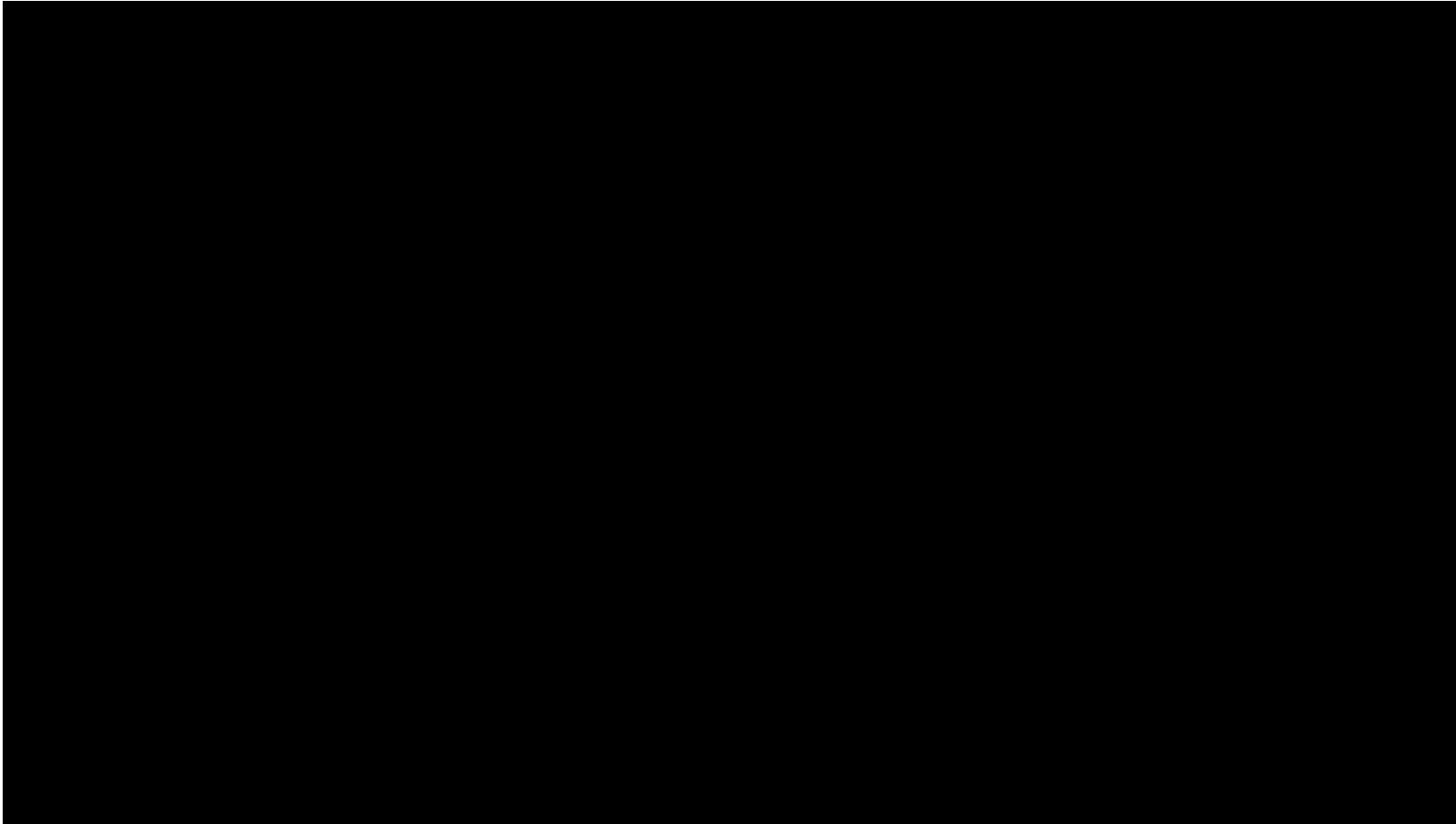


- Brasil es el mayor productor de etanol a partir de caña de azúcar
 - 50 millones de litros diarios
 - Precios de venta 40 por ciento menores que los de la gasolina
 - Triplicarán su producción en diez años.
 - El costo de producción es de 23 centavos de dólar por cada litro.
- Estados Unidos es el productor de etanol a partir de maíz
 - 150 millones de litros diarios
 - El costo de producción es de 39 centavos de dólar por litro.

Contribuciones de la Bioenergía

- Sustituir las fuentes de energía fósil y nuclear
- No aumenta las emisiones que producen el cambio climático.
- Permite la eliminación de buena parte de los desechos orgánicos rurales y urbanos
- Es una fuente energética capaz de sustituir al petróleo en el sector del autotransporte.
- Se puede almacenar tan fácilmente como el petróleo y el gas, lo cual es una ventaja económica para establecer el equilibrio entre la oferta y la demanda de energía.
- Contribuye a la higiene y al desarrollo de materiales y sustancias de origen orgánico para la industria de la construcción y del papel.
- Recuperación de suelos degradados.

Bioenergía



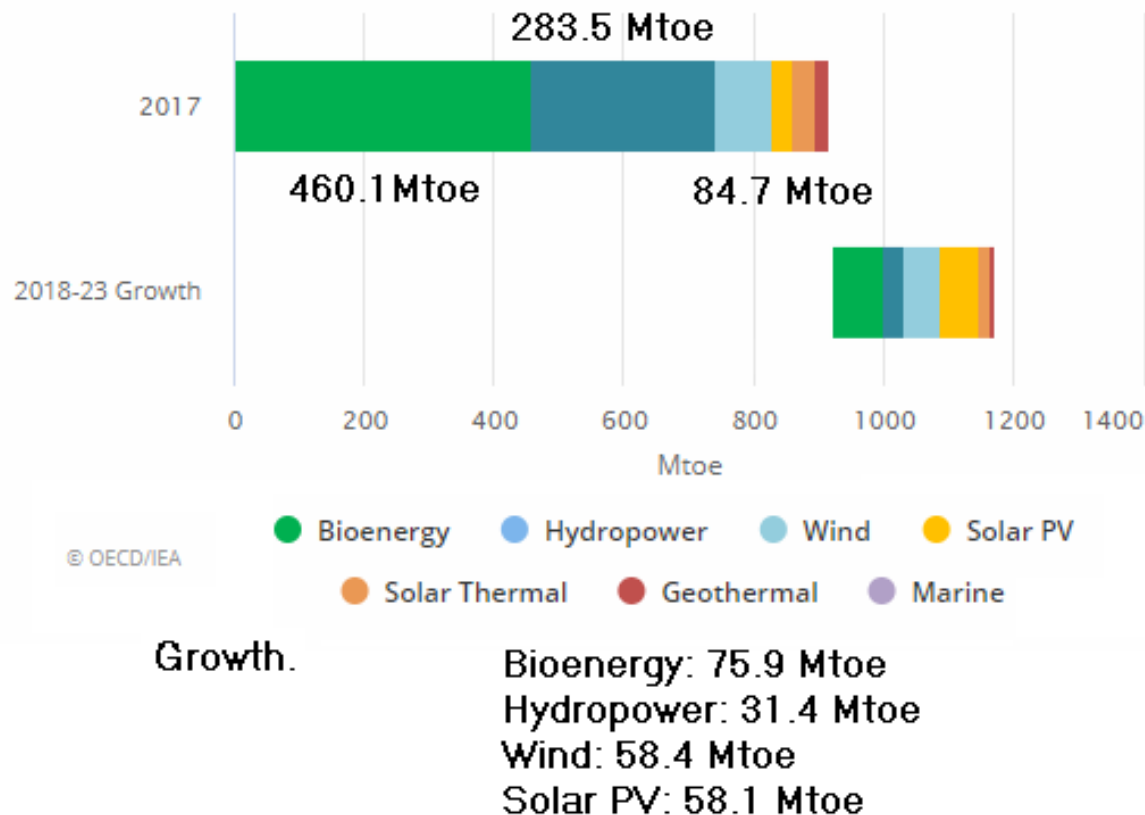
- El logro de la bioenergía debe realizarse alejándose de los sistemas de producción agrícola intensiva, a gran escala y basados en monocultivos, ya que con frecuencia llevan a la deforestación y la pérdida de biodiversidad.

Plantaciones energéticas

- La silvicultura ofrece alternativas para la producción de biomasa para la bioenergía mediante plantaciones con especies perennes leñosas, conocidas como plantaciones energéticas o dendroenergéticas.
- Se estima que una hectárea de tierra puede producir más biomasa de tipo forestal que de tipo agrícola.
- los cultivos anuales (incluyendo las oleaginosas y los cereales) la ganancia energética puede ser de 1 a 5.
- Las plantaciones forestales la ganancia energética puede ser de 10 a 25 incluyendo los fertilizantes, pesticidas, herbicidas, fuerza de trabajo y gasolina o diesel de la maquinaria.

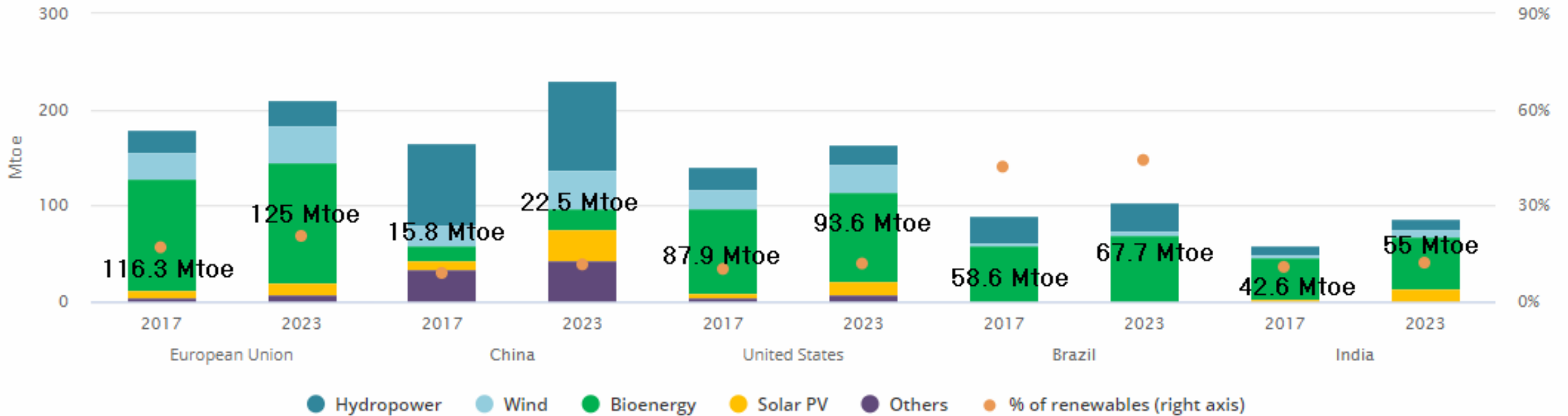
MERCADO DE LA BIOENERGÍA MUNDIAL

Consumo de energías renovables 2017-2023



- Fue la mitad de las energías renovables consumidas en el mundo.
- Para el 2023, se espera que la bioenergía represente el 30% del crecimiento de las energías renovables.

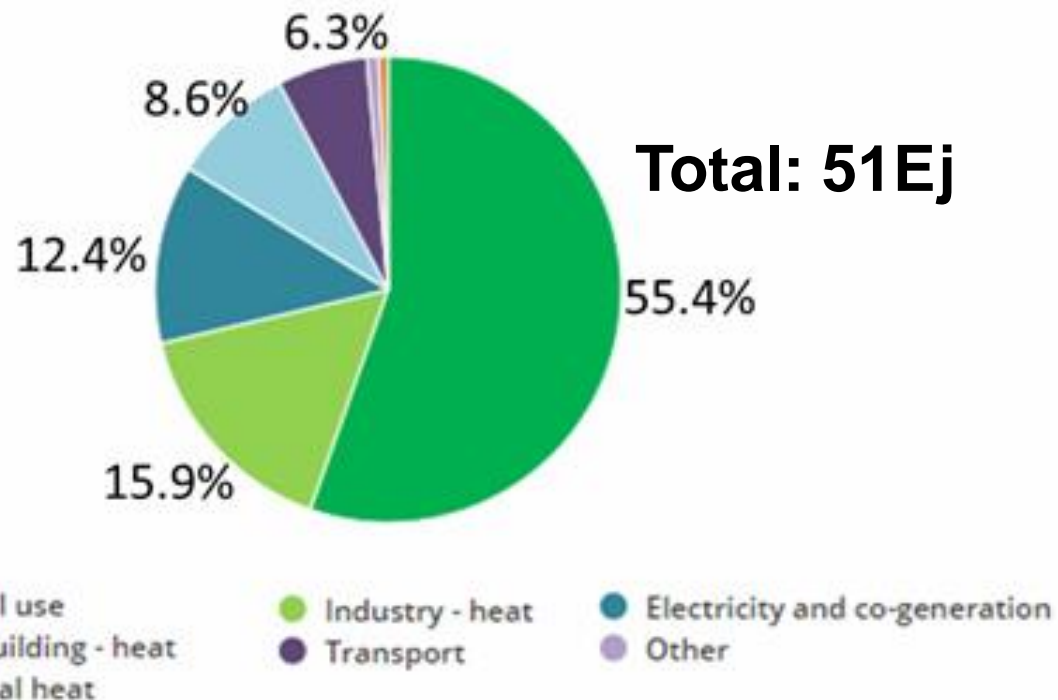
Consumo de Bioenergía en los mercados representativos, 2017 y 2023



IEA. All rights reserved.

Para alcanzar los objetivos de sostenibilidad y cambio climático se requiere que el consumo de energías renovables al 2040 sea del 28%. El crecimiento a la velocidad actual, permitiría llegar sólo al 18%.

Consumo de biomasa y recursos de desecho por uso final en 2015



- Representó cerca del 9%, del suministro mundial de energía al 2015.
- El uso tradicional en los países en desarrollo es para calentar y cocinar, en ineficientes fuegos abiertos con impactos sobre la salud y el medio ambiente.

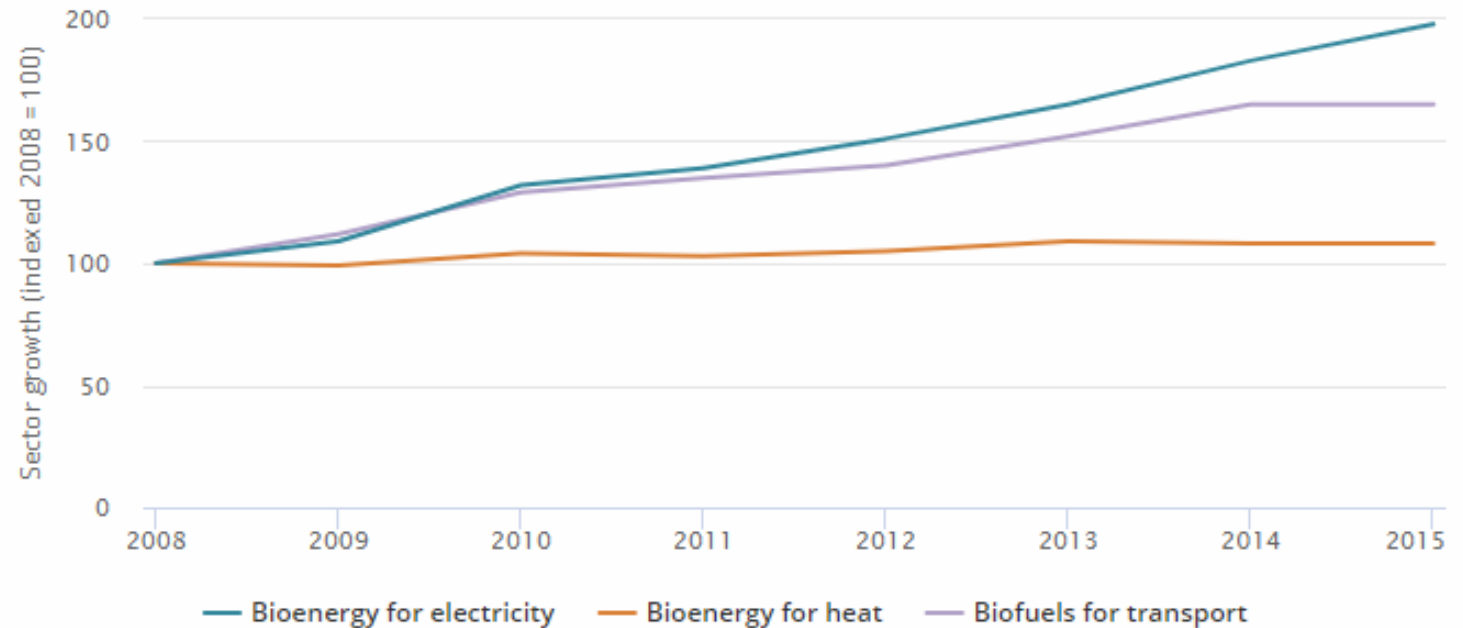
IEA. All rights reserved.

Source: IEA (2017) *Technology Roadmap: Delivering Sustainable Bioenergy*

<https://www.iea.org/topics/renewables/bioenergy/>

Crecimiento de la bioenergía moderna entre 2008 y 2015

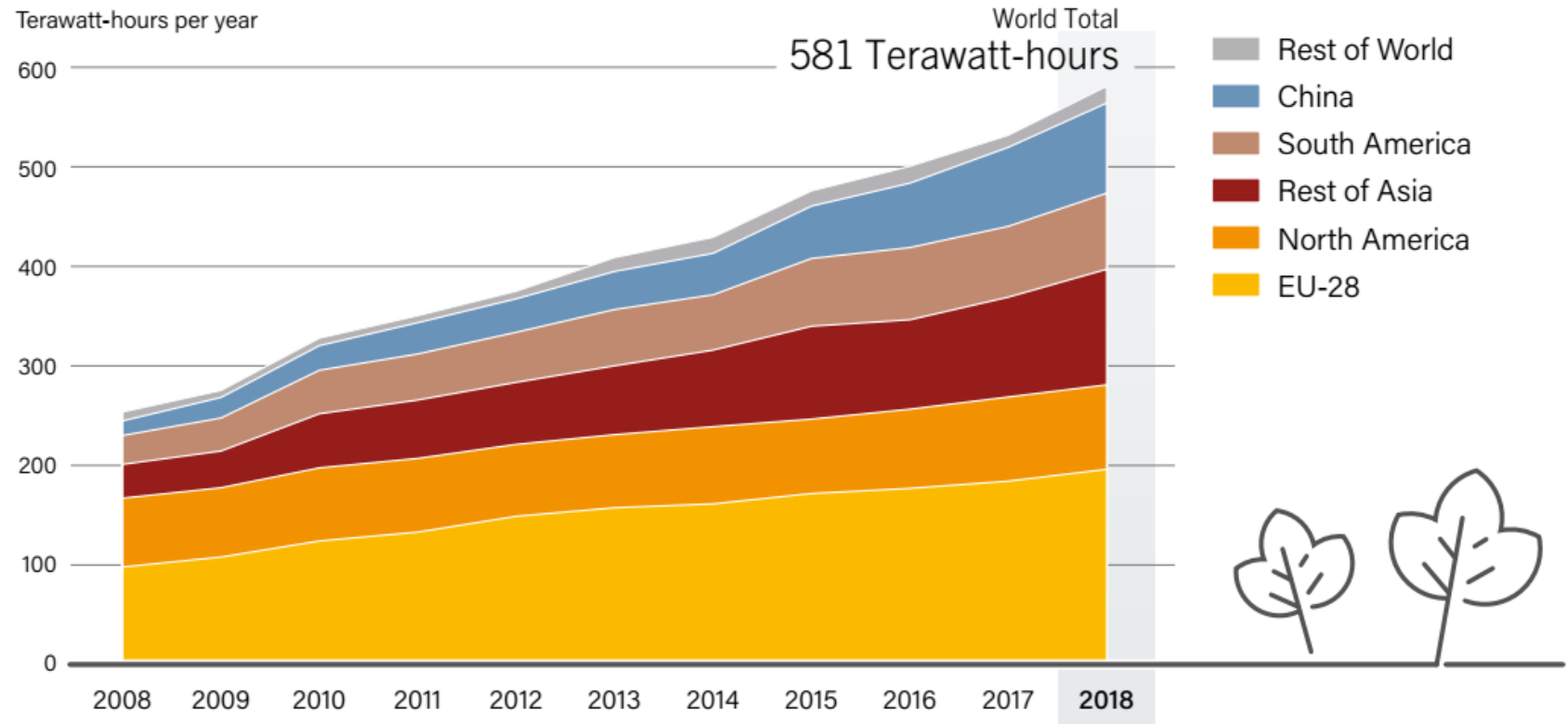
- La contribución de la bioenergía moderna a la demanda energética es 5 veces mas grande que el aporte de la energía eólica y solar combinados.
- Cerca de 500 TWh de electricidad fueron generados a partir de biomasa en 2016 (~2% de la generación de energía mundial).
- Los biocombustibles aportaron el 4% de las necesidades de combustibles del sector de transporte terrestre.
- Producción de biocombustibles estimada al 2020: 159 mil millones de litros al año.



IEA. All rights reserved.

Source: IEA (2017) *Technology Roadmap: Delivering Sustainable Bioenergy*

Generación de Bioelectricidad por región entre 2008 y 2018



Source: See endnote 32 for this section.

The United States produced

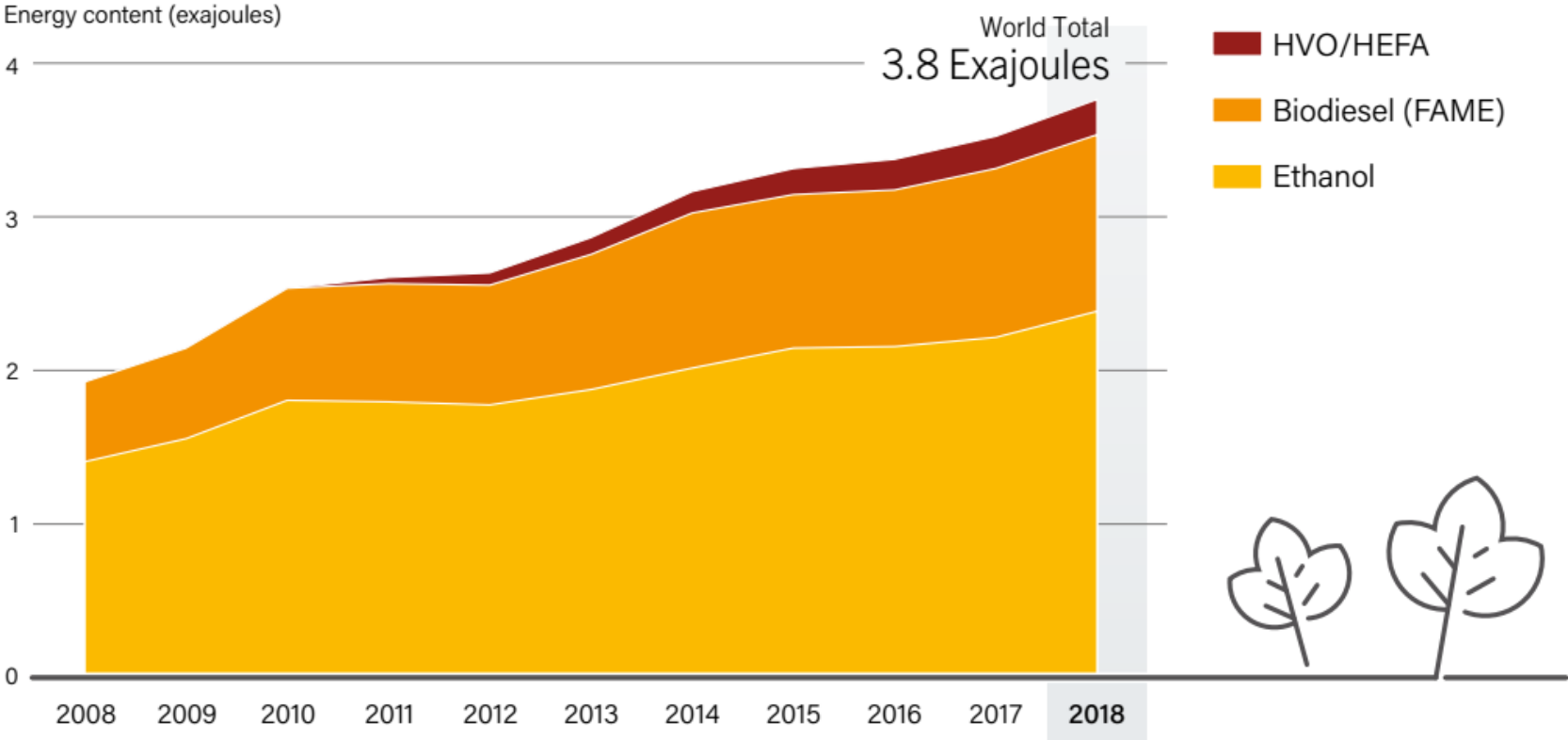
7.3
million tonnes
of wood pellets in 2018.

In Europe, more than

500
biomethane
installations

were in operation by the
end of 2018.

Evolución de la producción de biocombustibles entre 2008 y 2018

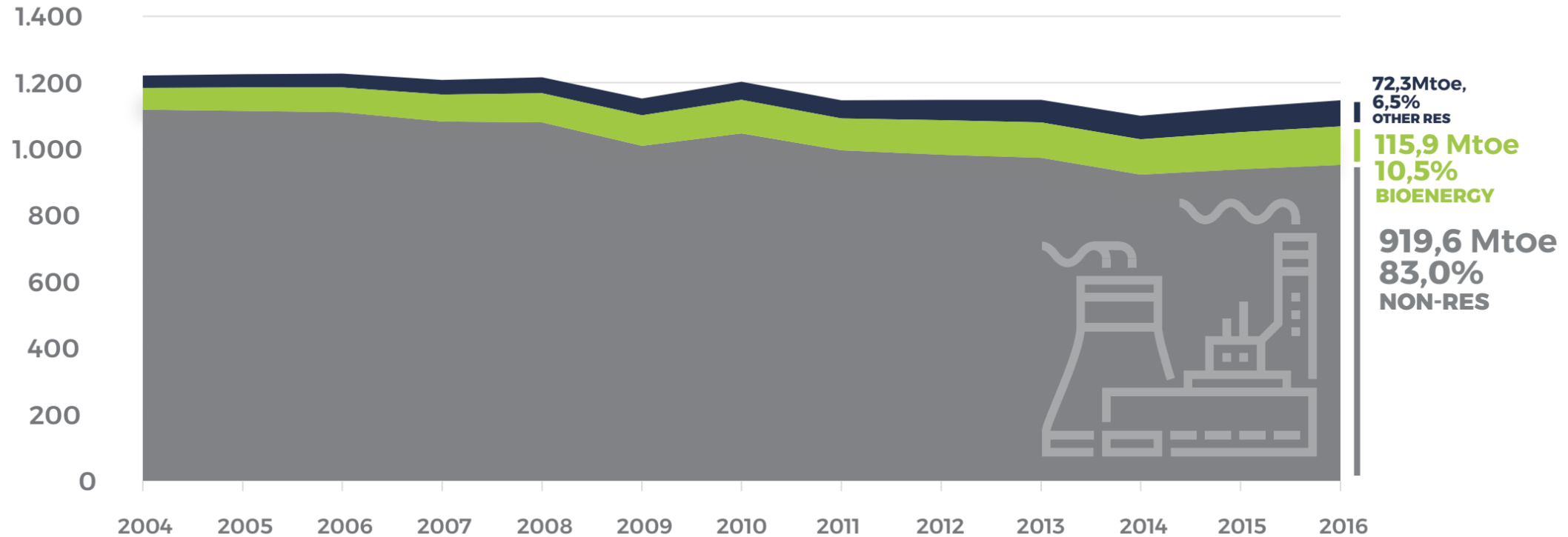


Note: HVO = hydrotreated vegetable oil; HEFA = hydrotreated esters and fatty acids; FAME = fatty acid methyl esters

Source: See endnote 52 for this section.

LA BIOENERGÍA EN LA COMUNIDAD EUROPEA

Evolución del consumo de Bioenergía en Europa

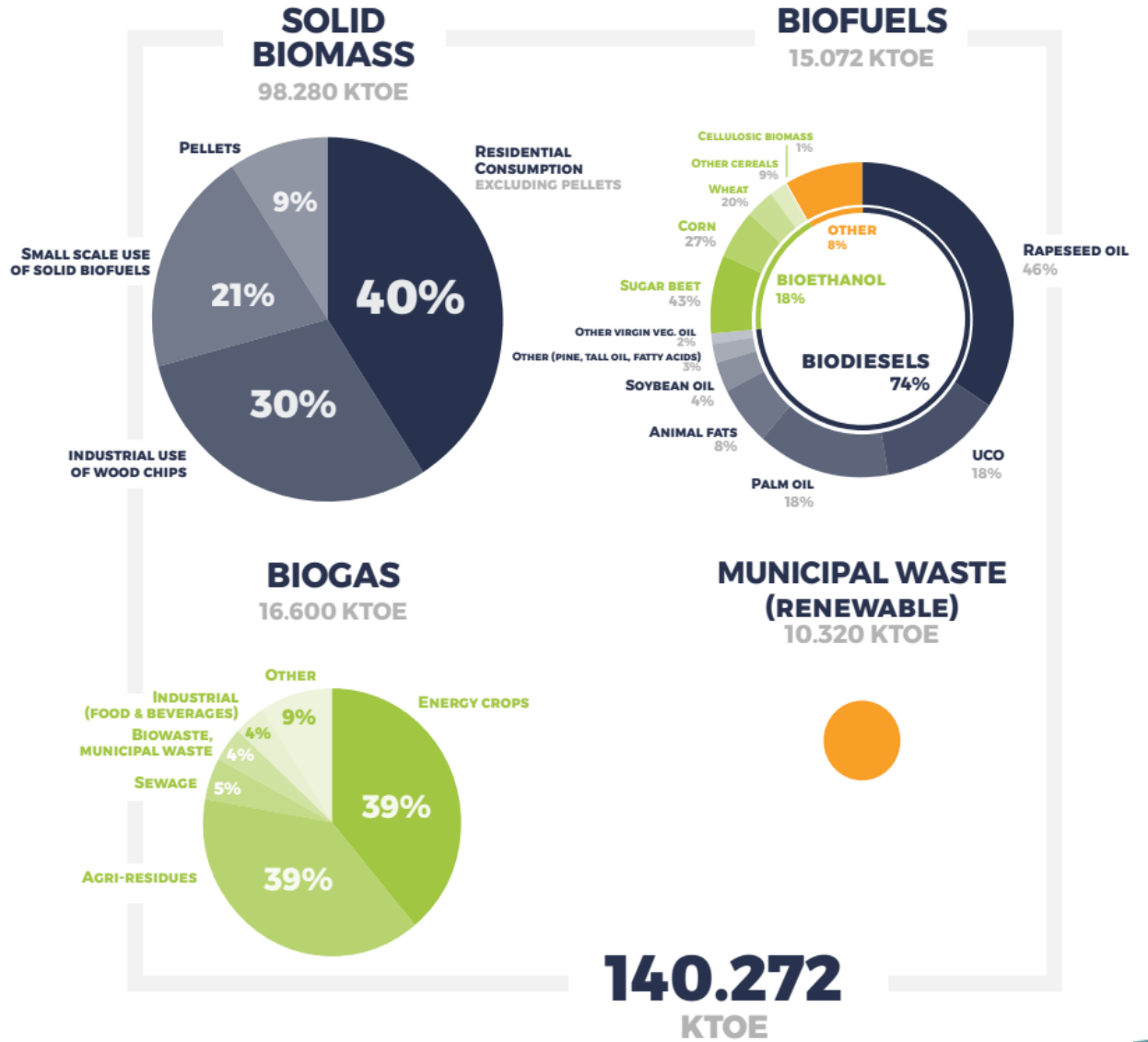
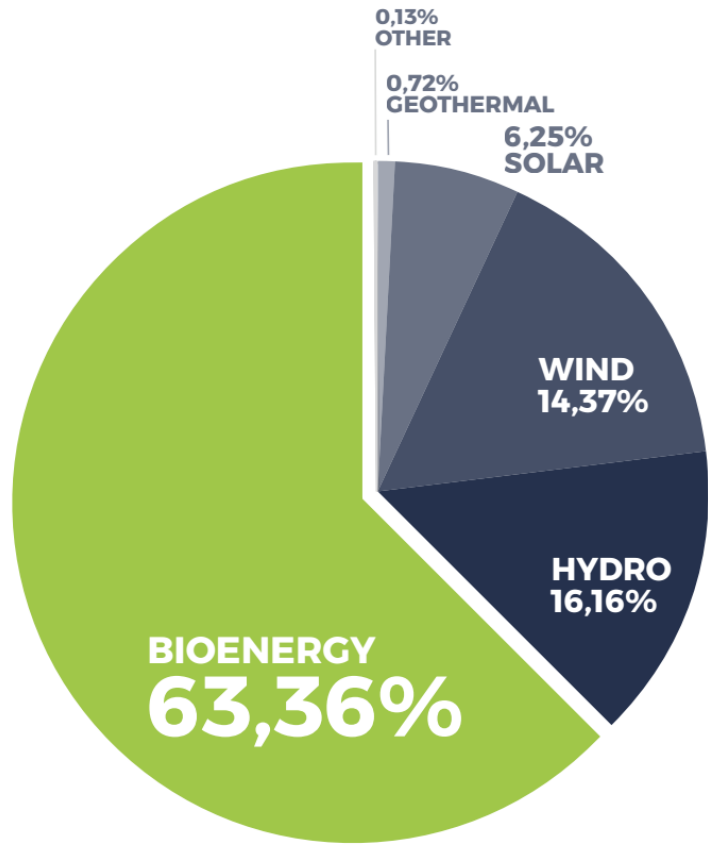


BIOENERGY EUROPE
STATISTICAL
REPORT
2018



ICIPC®

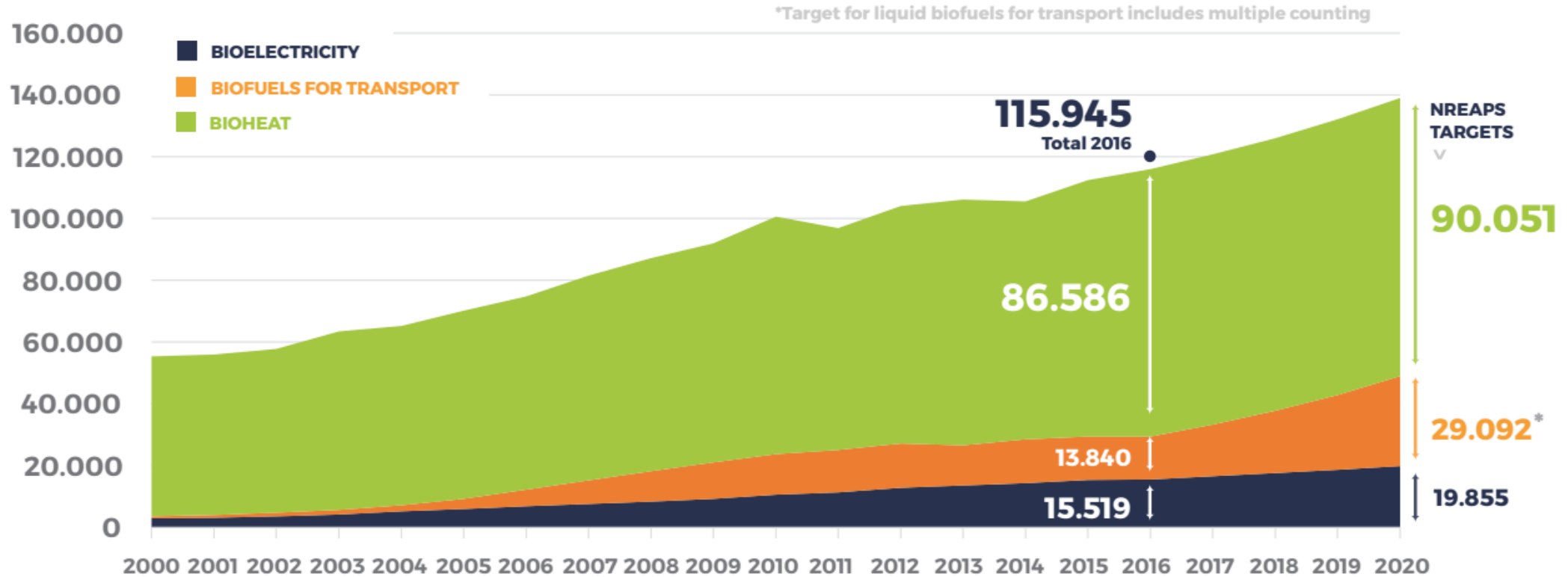
Distribución de los consumos de energía renovable y Bioenergía



Evolución del consumo de bioenergías en Europa



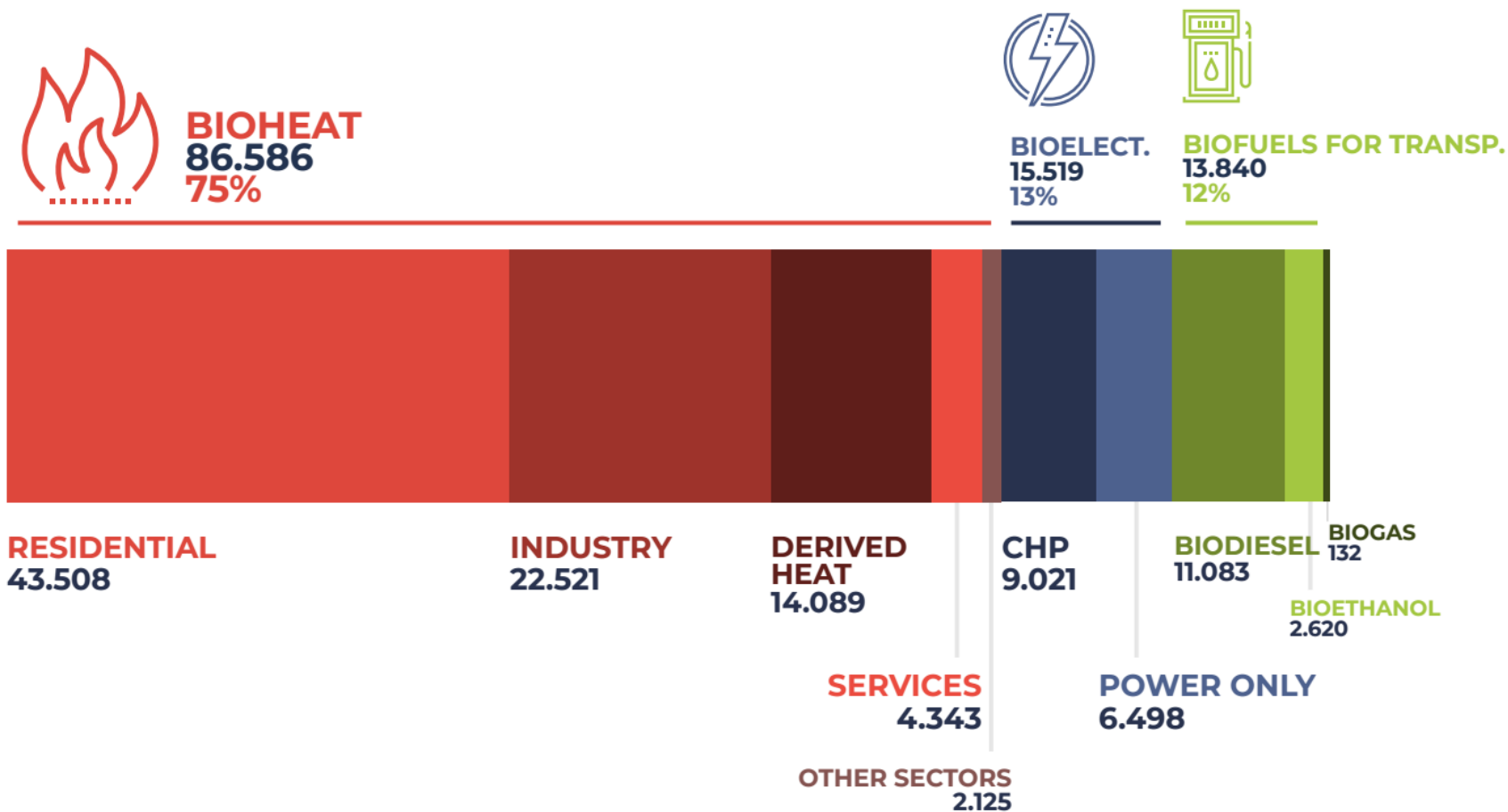
BIOENERGY EUROPE
STATISTICAL
REPORT
2018



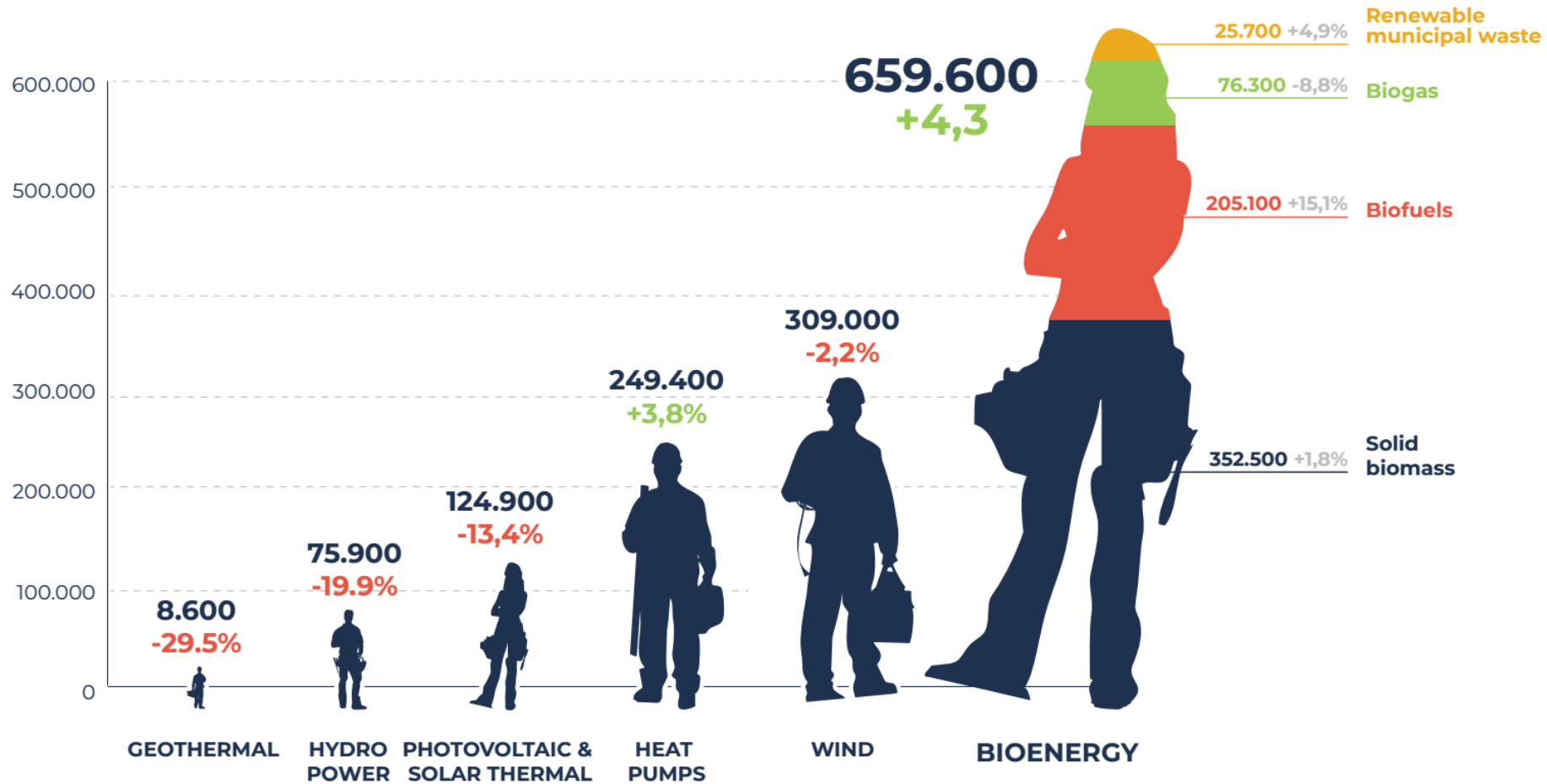
Consumo de bioenergías por segmento del mercado en Europa



BIOENERGY EUROPE
STATISTICAL
REPORT
2018



Distribución del empleo en la industria de las energías renovables

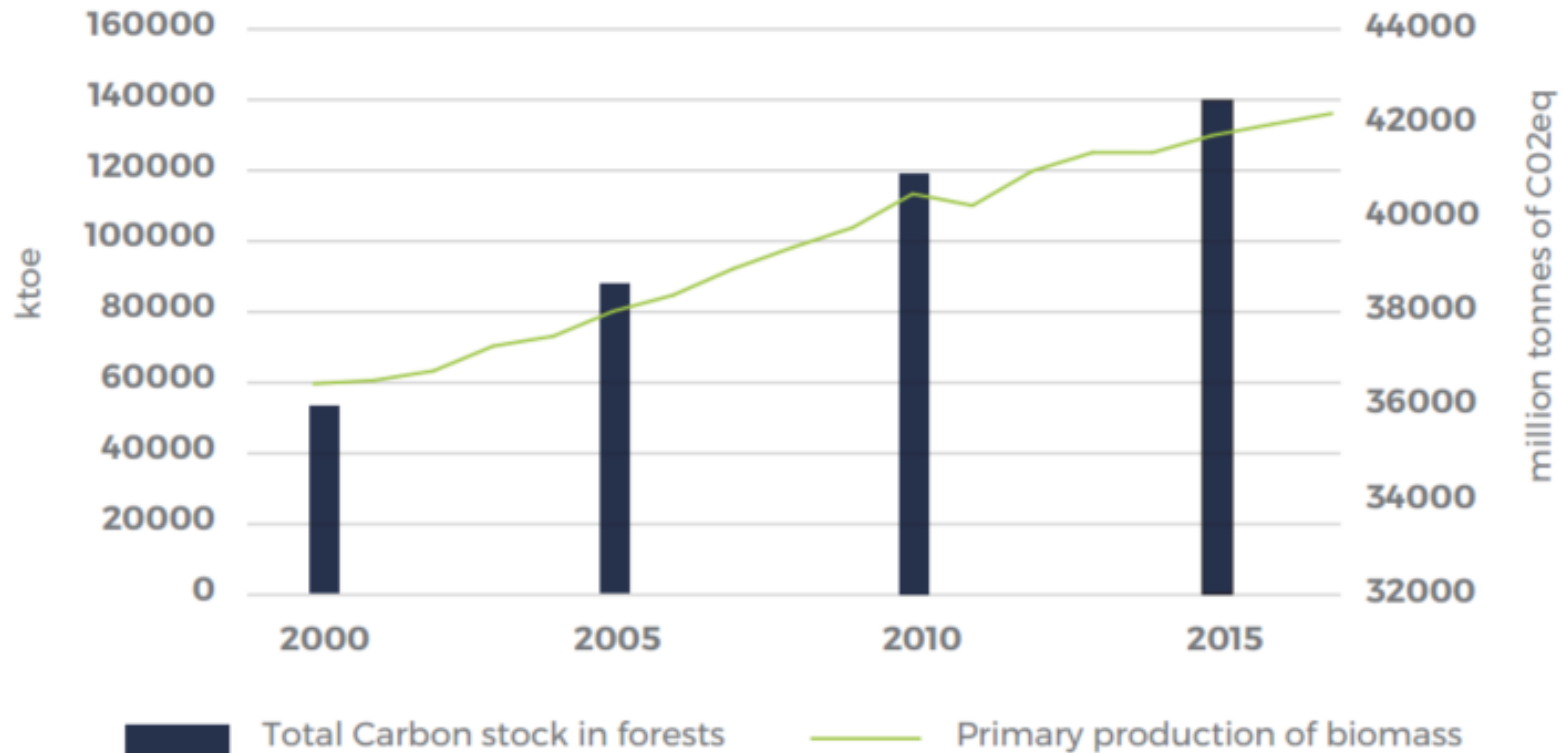


BIOENERGY EUROPE
STATISTICAL
REPORT
2018



ICIPC®

Evolución de la producción de biomasa y bioenergía en Europa



Bioenergy
EUROPE

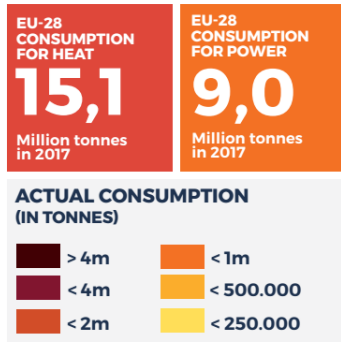
30%

Of the annual forest increment remains in the forest.

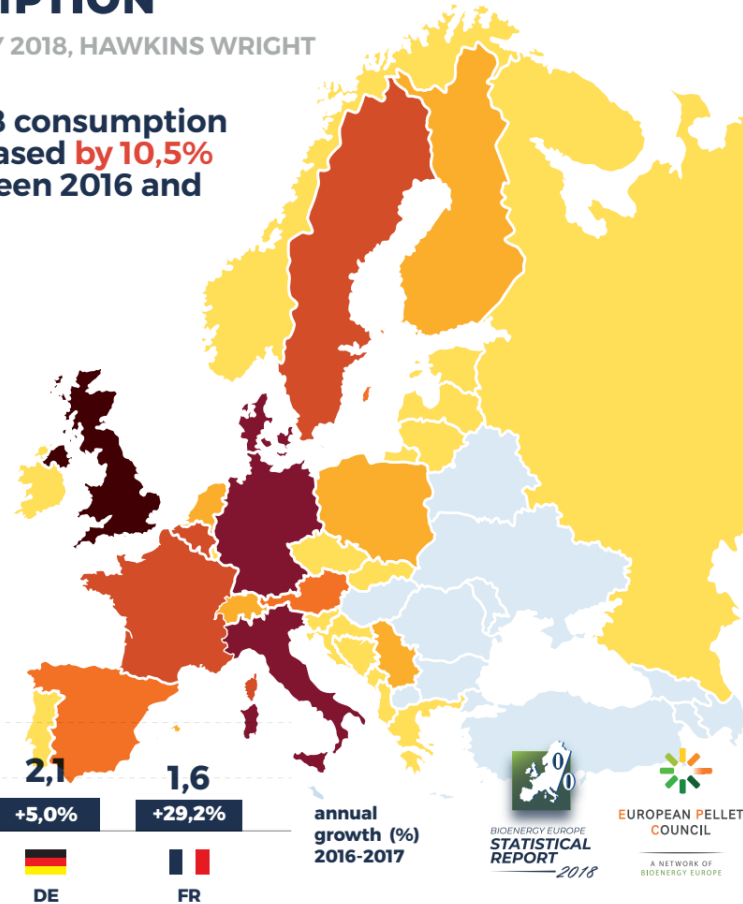
Gránulos de Madera – Consumo en Europa

EUROPEAN / EU-28 WOOD PELLET CONSUMPTION

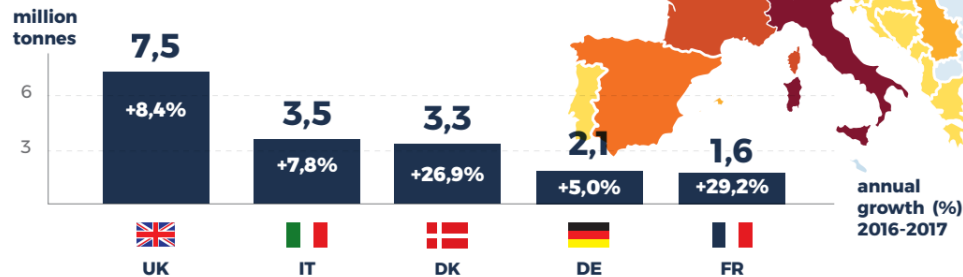
(IN 2017, TONNES, %) SOURCE: EPC SURVEY 2018, HAWKINS WRIGHT



EU-28 consumption increased **by 10,5%** between 2016 and 2017.



CONSUMPTION IN TOP 5 EU-28 COUNTRIES IN 2017



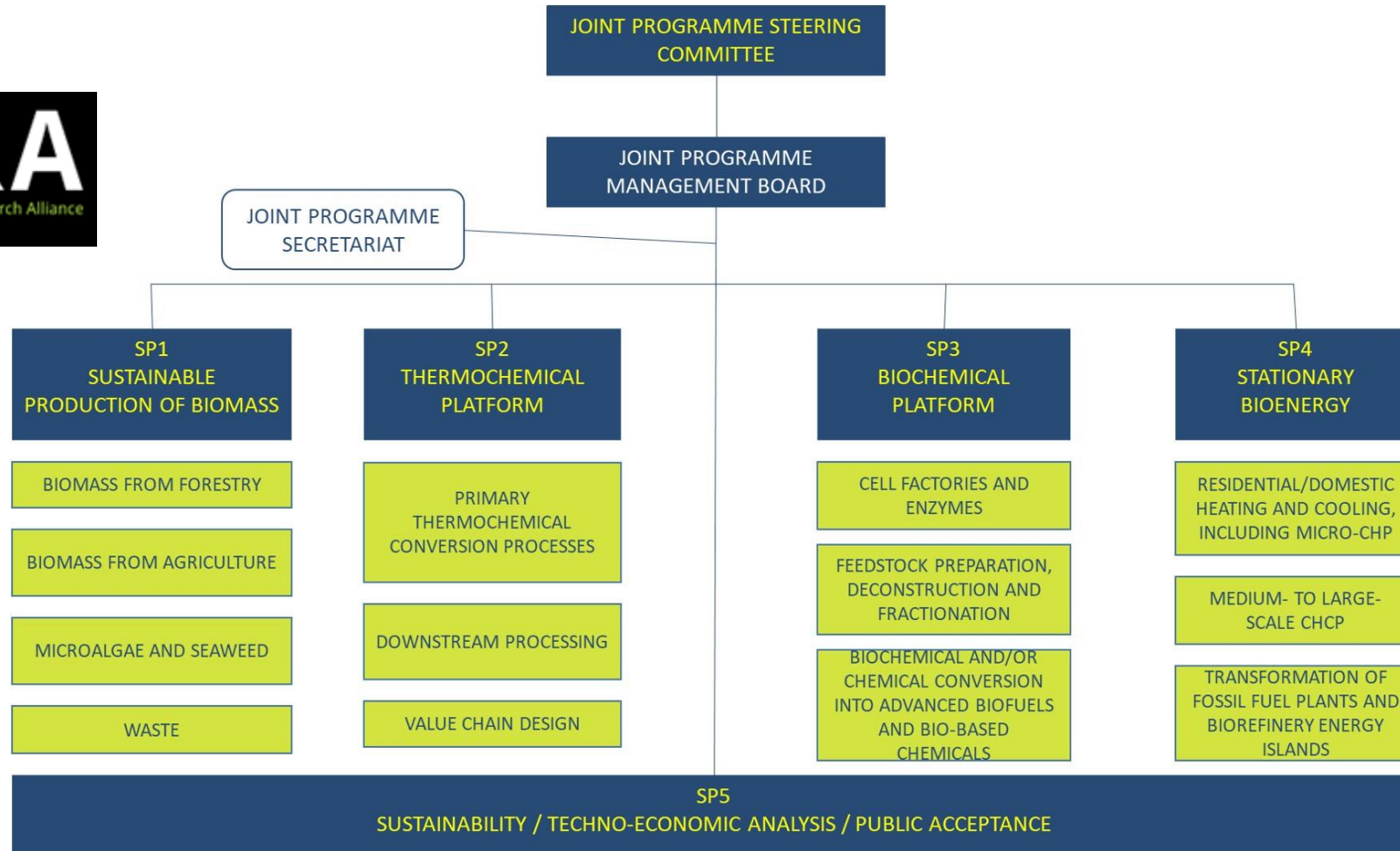
<https://www.globalwoodmarketsinfo.com/wp-content/uploads/2016/04/wood-pellets-635x30>



Bioenergía en Colombia

- El 86 % de la electricidad que se produce en el país es hidráulica, el 13 % térmica y el 1 % restante proviene de cogeneración con bagazo de caña, energía solar o eólica. De esta última cifra, el Valle del Cauca aporta más del 90 %, siendo el departamento líder en la producción de bioenergía.
- Según datos de la Unidad de Planeación Minero Energética, los actuales proyectos de bioenergía incrementarían la capacidad de generación del país en 92,2 megavatios. Esto a través de 18 proyectos de generación con biomasa, 3 de los cuales están en el Valle.
- Un estudio contratado por la Cámara de Comercio indicó que el Valle tiene gran disponibilidad de biomasa para atender las nuevas apuestas: 952.450 toneladas de residuos agrícolas; 695.087 toneladas de desechos avícolas y 52.055 toneladas de residuos forestales.

European Energy Research Alliance



Bio-Butanol

Existen otros alcoholes de cadena más larga que tienen mejores propiedades, como el bio-butanol, que no es afín al agua y presenta un contenido energético, presión de vapor y otras propiedades similares a la gasolina



Reciclaje de Dióxido de Carbono liberado por la Industria

- Desarrollado a través de la utilización de microalgas
- Son más eficaces para asimilar dióxido de carbono y otros nutrientes.
- Ofrecen beneficios, como el elevado contenido lipídico de algunas especies (más del 40 por ciento), periodos cortos de producción (días) y menor superficie equivalente de cultivo requerida.
- Las tecnologías desarrolladas hacen económicamente factible su cultivo y utilización para obtener biodiesel cuando el precio del petróleo rebase los sesenta dólares americanos por barril y se reduzca a la mitad el costo de producción.
- 1 kg de biomasa de alga puede fijar 1.83 kg de CO₂.
- Algunas especies usan SO_x y NO_x como flujo de nutrientes junto con el CO₂



GRACIAS !

Cra. 49 # 5 Sur – 190. Medellín – Colombia

Tel. +574 311 6478 Fax. +574 311 6381

e-mail: icipc@icipc.org

www.icipc.org