



POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

Universidad Politécnica de Madrid
ETS de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



Secuestro de carbono en agroecosistemas

Conceptos y potencial



Sergio Álvarez Gallego

Instituto de la Ingeniería de España – 25 octubre 2022



ÍNDICE

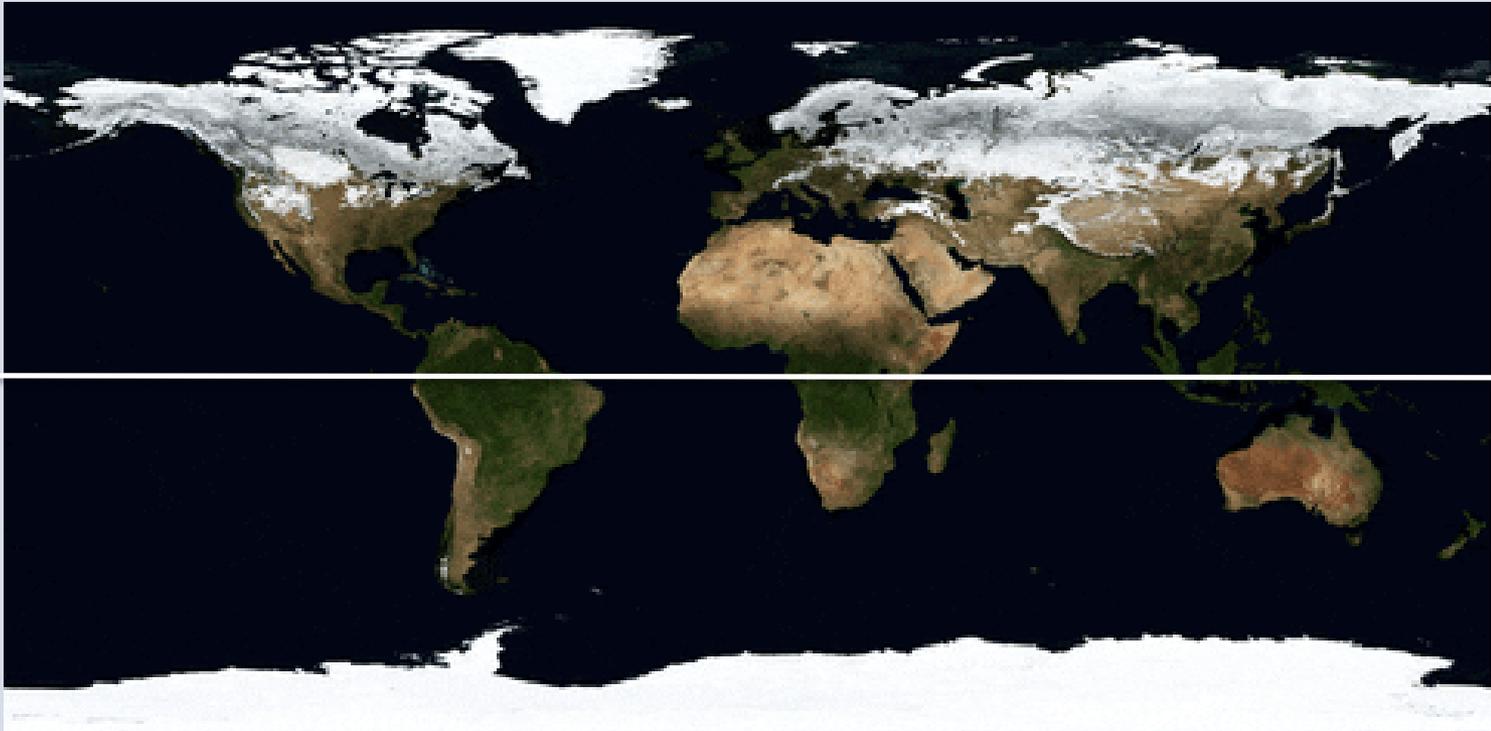
1. Ciclo de carbono y los sistemas naturales
2. Escenarios de emisiones y proyecciones climáticas
3. Concepto y estrategias de mitigación
4. Secuestro de carbono en agroecosistemas

1. Ciclo de carbono y los sistemas naturales



https://folk.universitetetioslo.no/roberan/t/MLO_weekly.shtml

1. Ciclo de carbono y los sistemas naturales



1. Ciclo de carbono y los sistemas naturales



Sources =

34.4 GtCO₂/yr
87%



13%
5.3 GtCO₂/yr

Sinks

17.3 GtCO₂/yr
44%



29%
11.6 GtCO₂/yr



22%
8.9 GtCO₂/yr



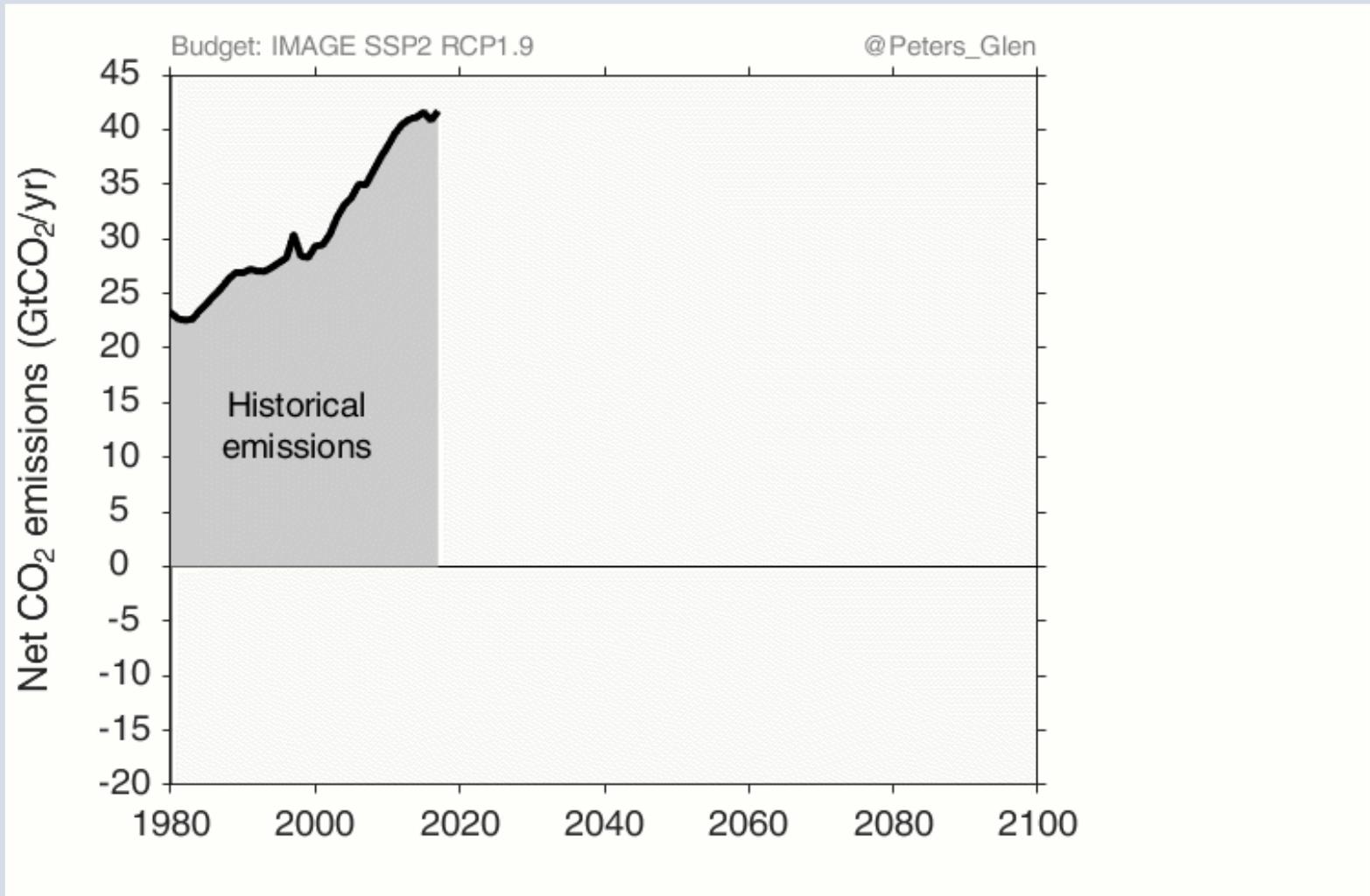
Budget Imbalance:

(the difference between estimated sources & sinks)

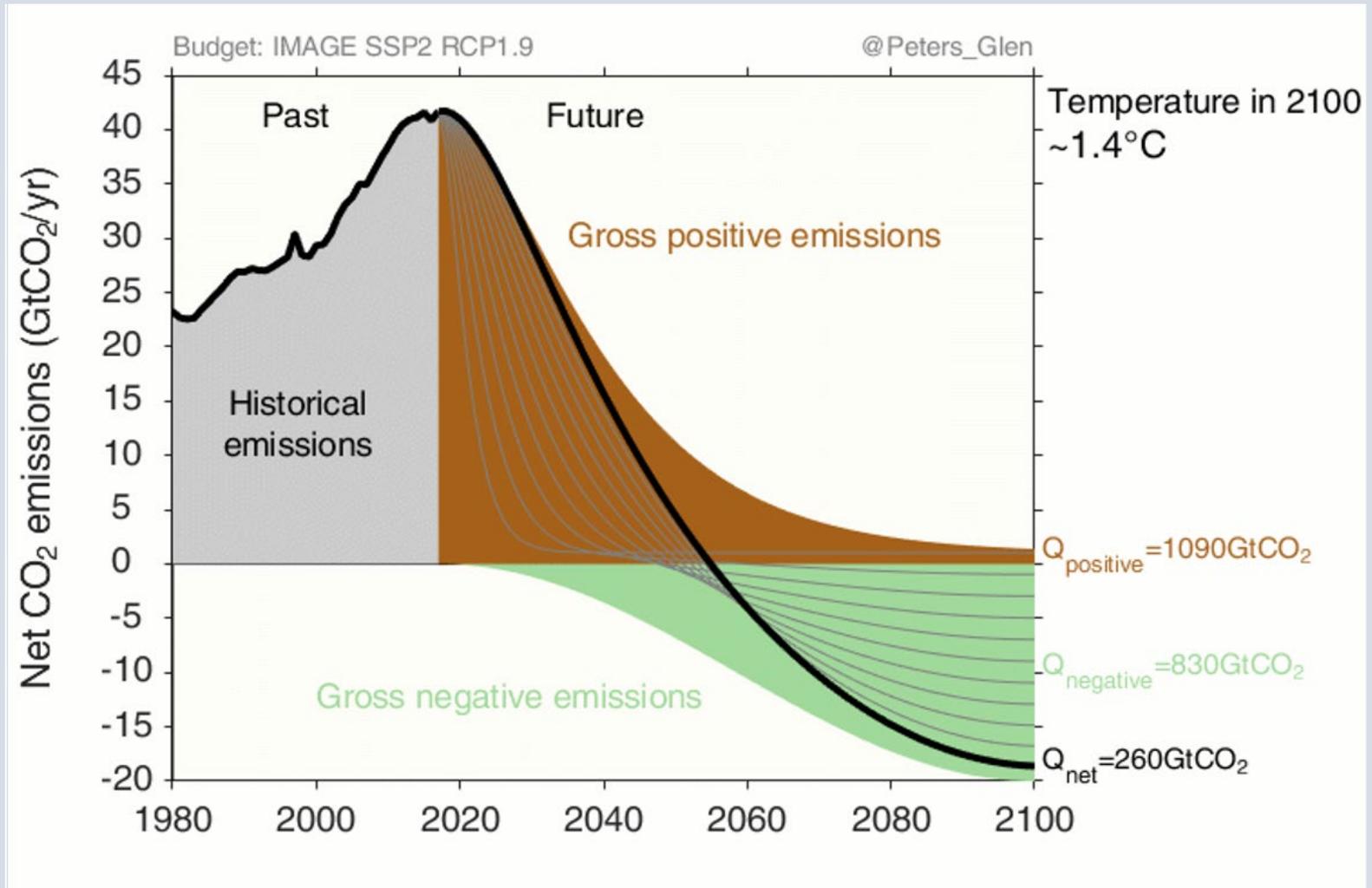
5% 1.9 GtCO₂/yr

Source: [CDIAC](#); [NOAA-ESRL](#); [Houghton and Nassikas 2017](#); [Hansis et al 2015](#); [Le Quéré et al 2018](#); [Global Carbon Budget 2018](#)

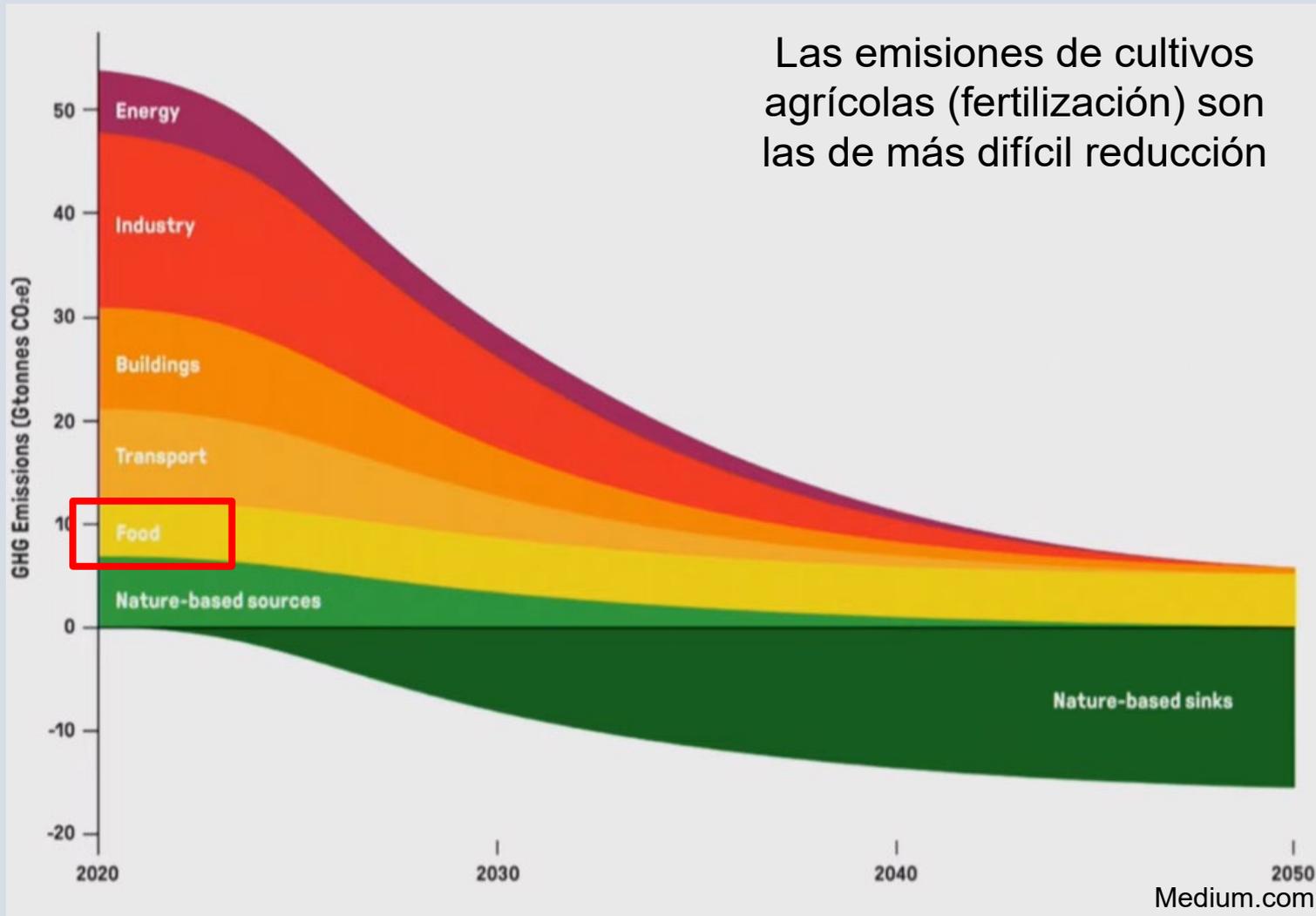
2. Escenario de emisiones y proyecciones climáticas



2. Escenario de emisiones y proyecciones climáticas



2. Escenario de emisiones y proyecciones climáticas





3. Concepto y estrategias de mitigación

Mitigación



Intervención humana encaminada a:

- (1) reducir las fuentes de emisión o**
- (2) potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero**

Simplificación: IPCC, 2014

3. Concepto y estrategias de mitigación

Mitigación

Potenciar los sumideros



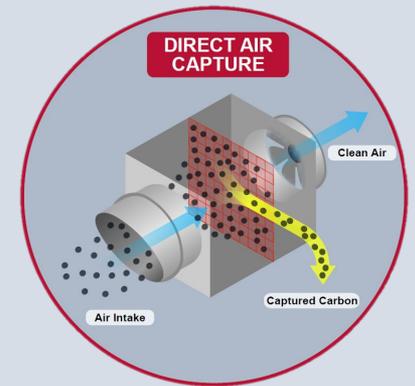
Biomasa



Suelo

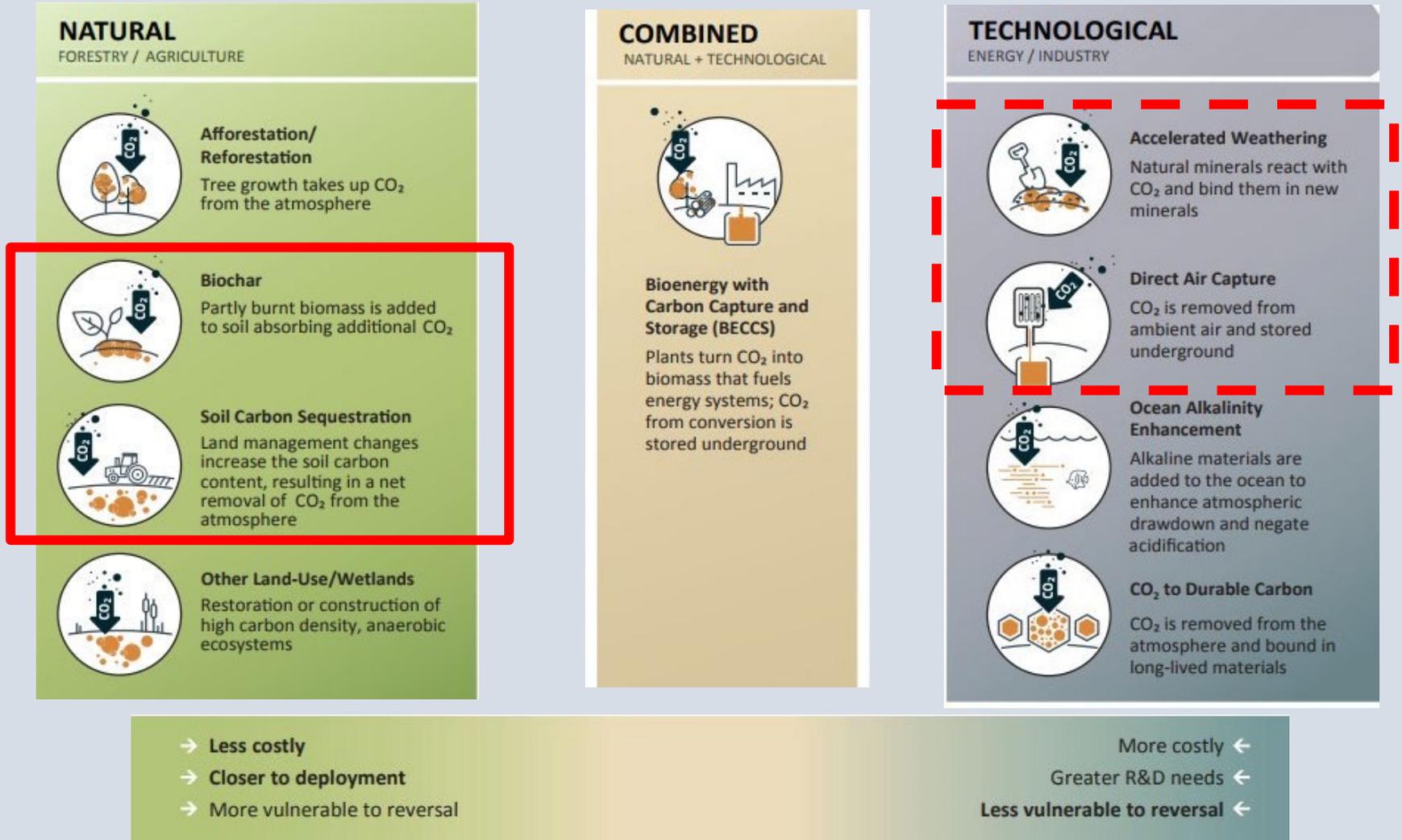


Productos



Nuevas tecnologías

3. Concepto y estrategias de mitigación



Minx et al 2018. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf9b>
<https://www.pleanetwork.com.au/global-actioninaction/fairyland-of-2-degrees/>

4. Secuestro de carbono en agroecosistemas

Biochar

El 50% de los residuos de cultivos no son utilizados



<https://inhabitat.com/biochar-could-offset-up-to-12-of-greenhouse-gases-says-study/biochar-3/>



4. Secuestro de carbono en agroecosistemas

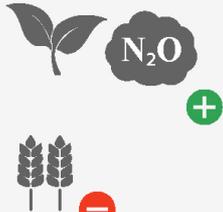
Biochar

Tech readiness

Limited pyrolysis capacity



Side-effects



Trend after 2050

Cost



Potential

Permanence

Stable



Potencial anual de 0,5 a 2,0 GtCO₂ (Minx et al 2018)

La productividad de los cultivos aumenta en promedio un 10% (Jeffery et al 2011)

La pérdida de agua se reduce en promedio un 16% (Bamminger et al 2016)

La propiedad más importante es su estabilidad, el carbono almacenado permanece estable entre décadas a varios siglos (Fang et al 2014).

Minx et al 2018. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf9b>

4. Secuestro de carbono en agroecosistemas

Secuestro de carbono en el suelo

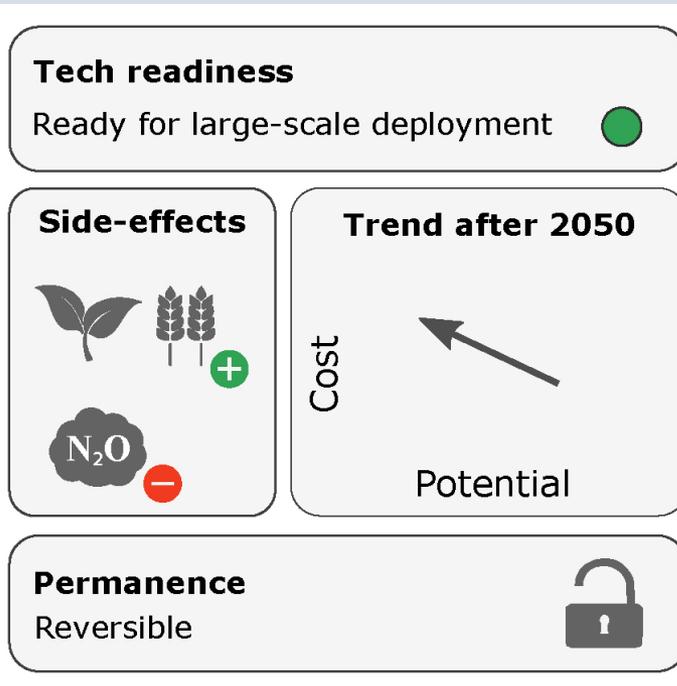


<https://theconversation.com/to-make-agriculture-more-climate-friendly-carbon-farming-needs-clear-rules-160243>



4. Secuestro de carbono en agroecosistemas

Secuestro de carbono en el suelo



Potencial anual de 2,3 a 5,3 GtCO₂ (Minx et al 2018)

- Recuperación de suelos agrícolas 1,5–3,7 GtCO₂/año (Benbi 2013).
- Labranza cero en tierras de cultivo 0,4–0,6 GtCO₂/año (Powlson et al 2014).
- Restauración de tierras degradadas 0,5–1,2 GtCO₂/año (Salati et al 2010).
- **Sistemas agroforestales** 4-8 GtCO₂/año (Lorenz y Lal 2014).

Por cada tC/ha de materia orgánica añadida, se incrementa nitrógeno, fósforo y potasio en 80, 20 y 15 kg/ha (Smith 2016)

Los inconvenientes son la saturación del suelo (media 20 años para IPCC) y la reversibilidad, dado que las prácticas deben mantenerse (Smith 2016)

Minx et al 2018. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf9b>



Conclusión

Mitigación



Intervención humana encaminada a:

- (1) reducir las fuentes de emisión o**
- (2) potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero**

Simplificación: IPCC, 2014



POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

Universidad Politécnica de Madrid
ETS de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



Muchas Gracias



@srgalvarez

Sergio.alvarez@upm.es