



Objetivo descarbonización en España: tecnologías de captura, almacenamiento y usos del CO₂

Fernando Rubiera González
Vicepresidente de la PTECO2
fernando.rubiera@csic.es

Asociación de la
**Plataforma Tecnológica Española
del CO₂**

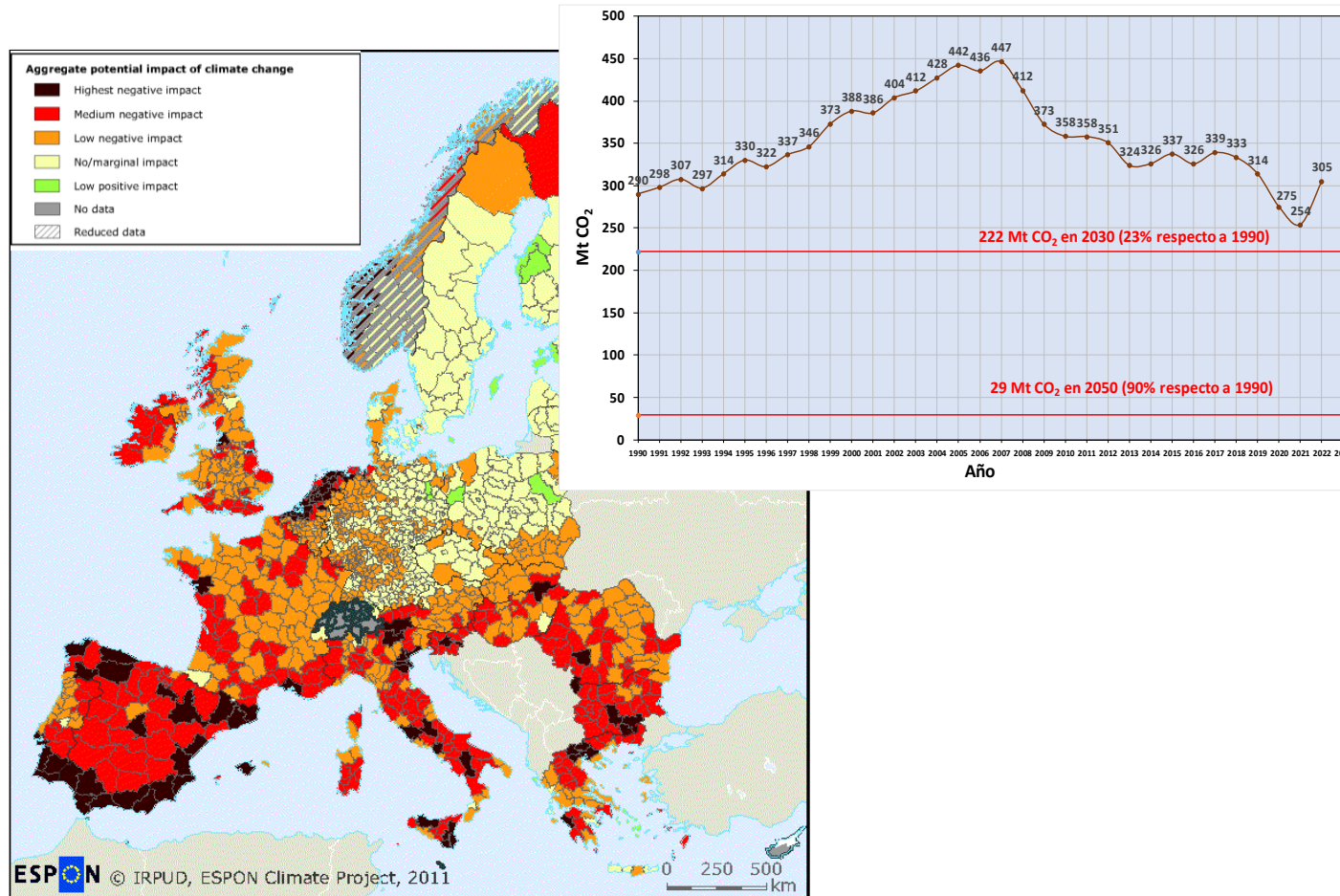


**Webinar: Soluciones en la descarbonización
de la industria cementera. 30 marzo 2023.**

**CÁTEDRA
DE TRANSICIÓN
ENERGÉTICA**



Mitigación del Cambio Climático

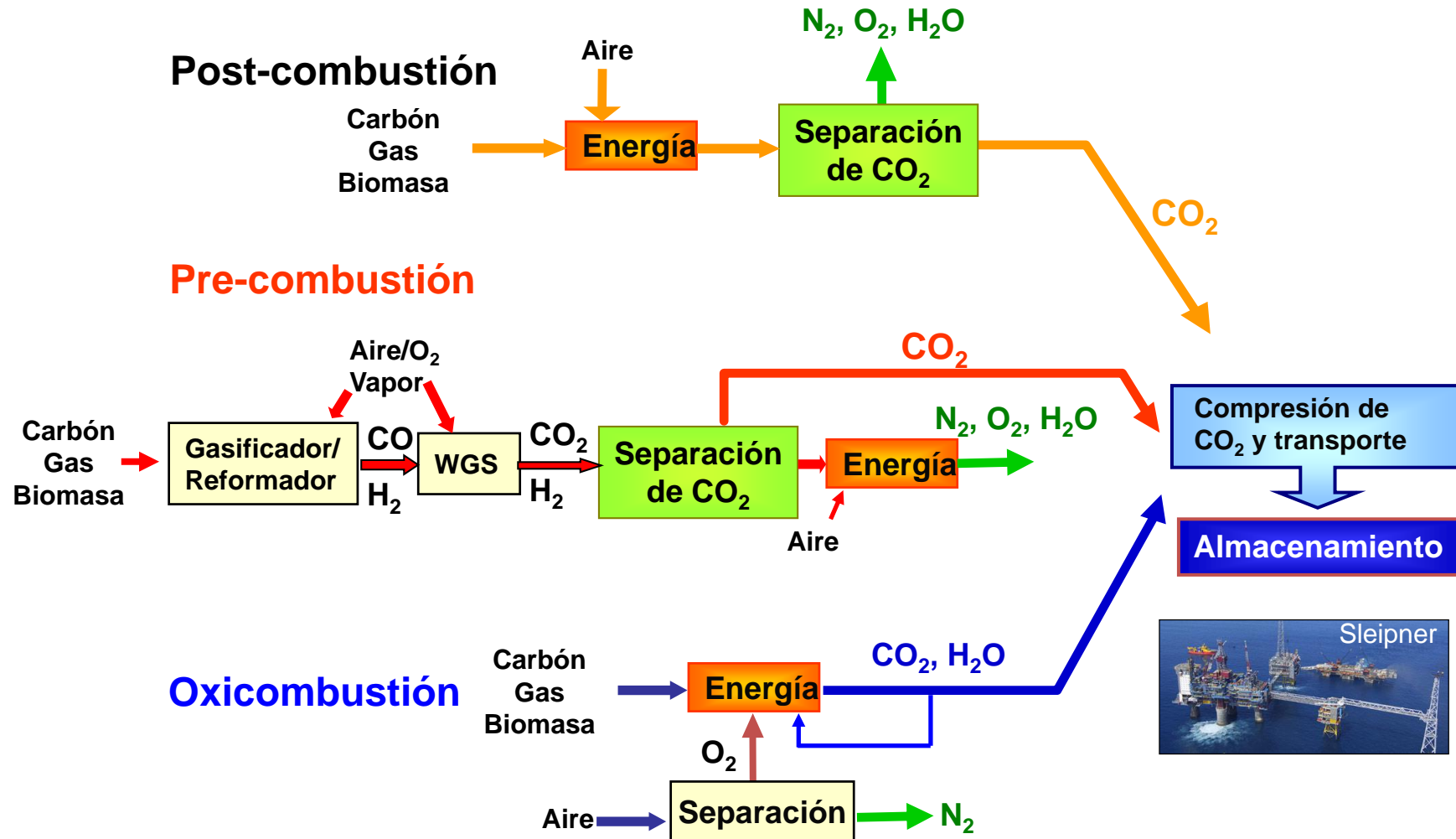


Impacto potencial del cambio climático en Europa

Los riesgos asociados al cambio climático son más elevados en España que en el resto de Europa

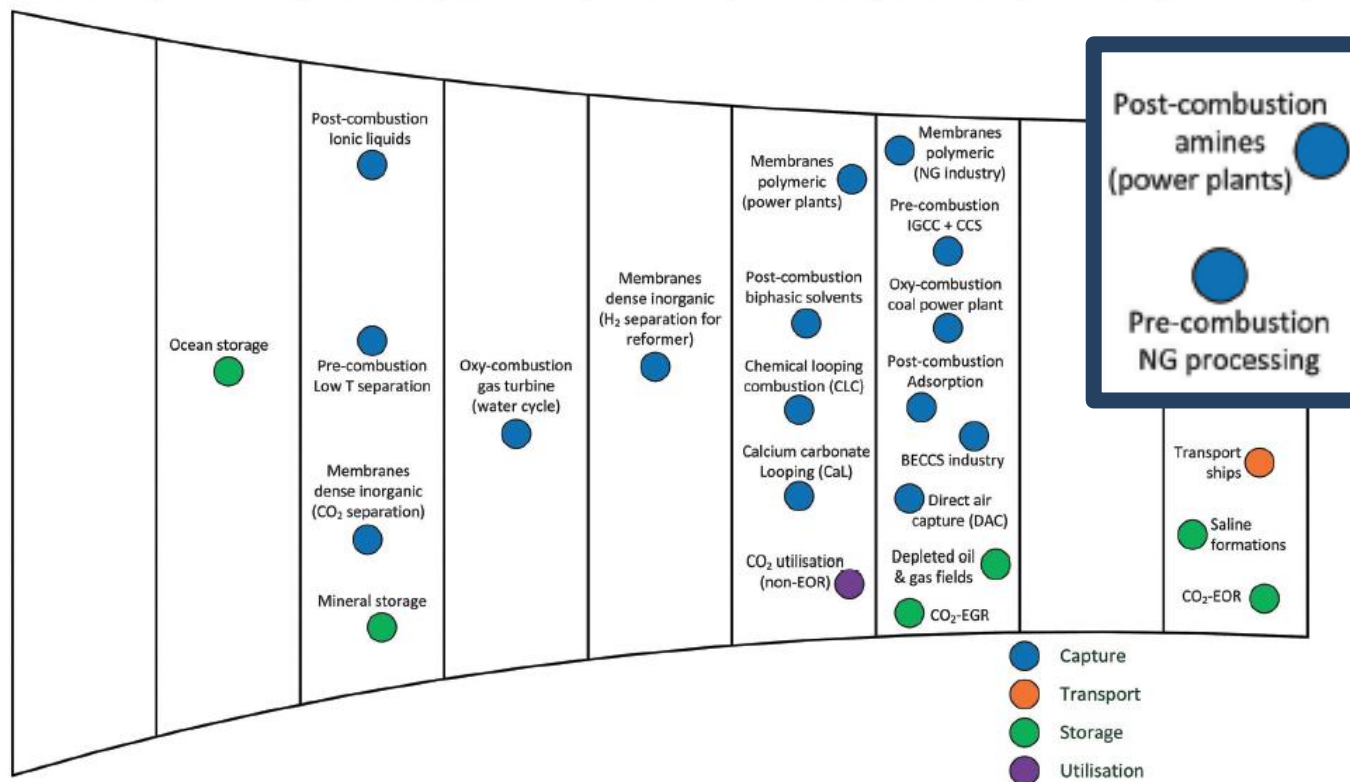
Sistemas de captura de CO₂

- Se suelen clasificar en función del lugar donde se sitúa la gran etapa de separación de gases en el sistema y del tipo de gas que se separa en los mismos: **post-combustión**, **pre-combustión**, **oxicombustión**



Estado Actual

Concept	Formulation	Proof of concept (lab tests)	Lab prototype	Lab-scale plant	Pilot plant	Demonstration	Commercial Refinement required	Commercial
TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9



En 2022: 30 plantas CAC en operación + 11 en construcción

Fuente: 30 autores. Carbon capture and storage (CCS): The way forward. Energy Env. Sci., 5, 1062-1176 (2018)

Tecnologías de captura de CO₂

SEPARACIÓN DE GASES

Absorción química

Absorción física

Adsorción

Membranas

Otras tecnologías de captura

Carbonatación-calcinación (Calcium looping)

Procesos *sorption-enhanced*

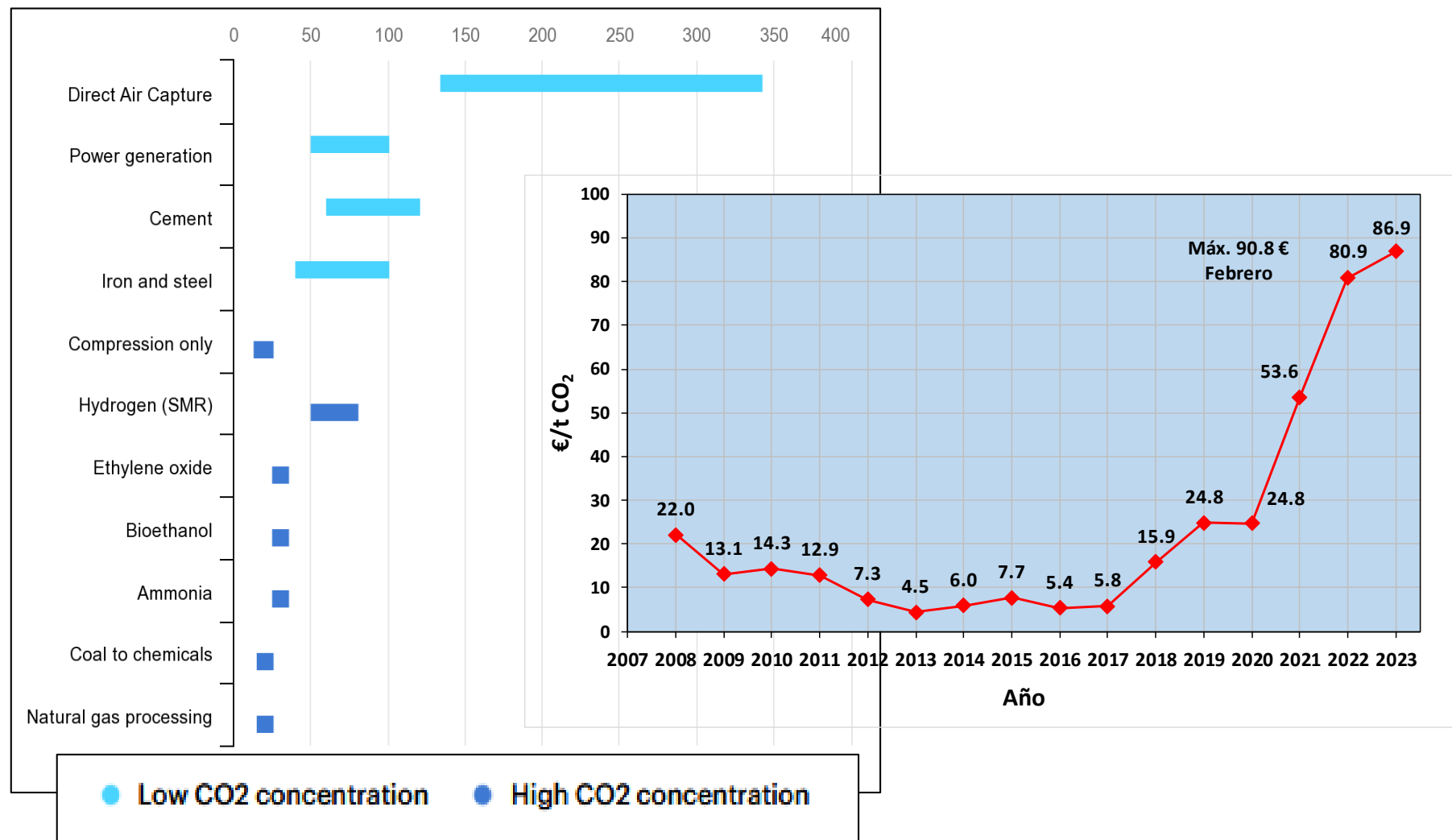
Oxicombustión

Chemical looping



BECCS - Bioenergía + Captura y almacenamiento de CO₂

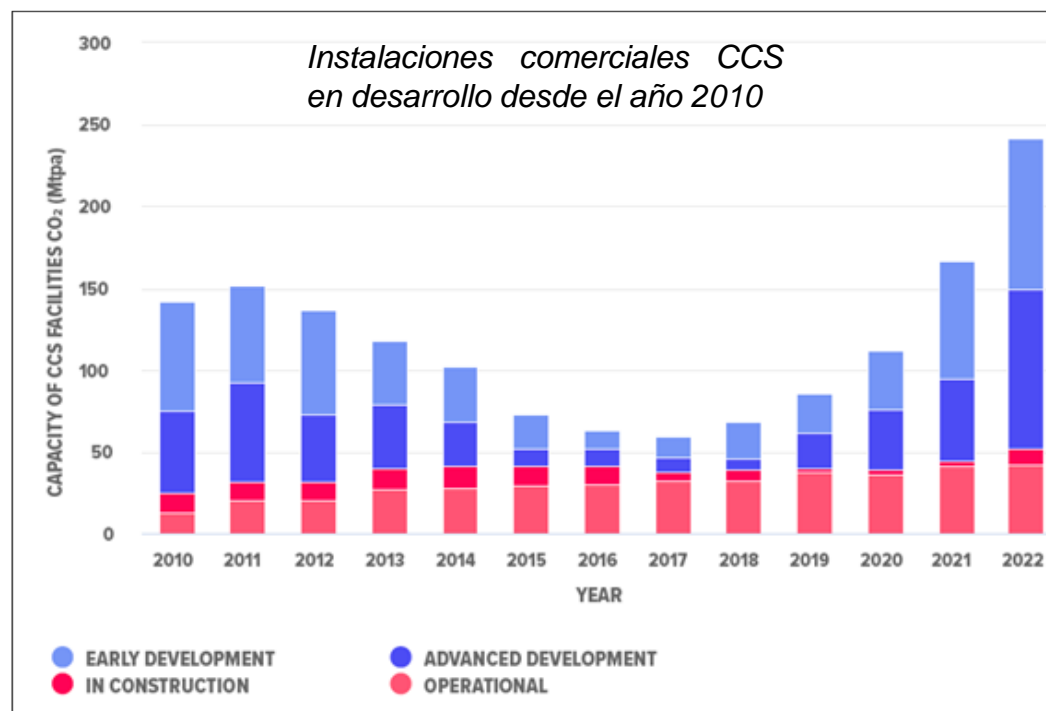
Coste normalizado USD/t CO₂ por sector



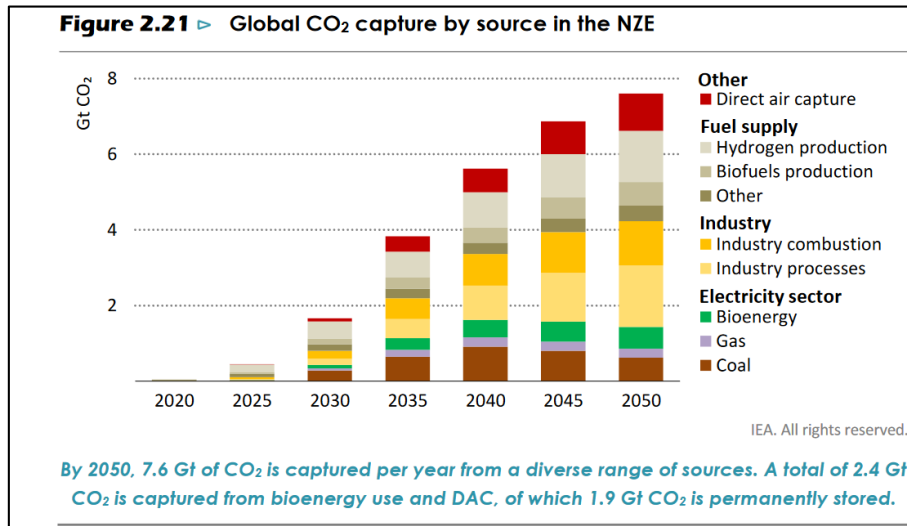
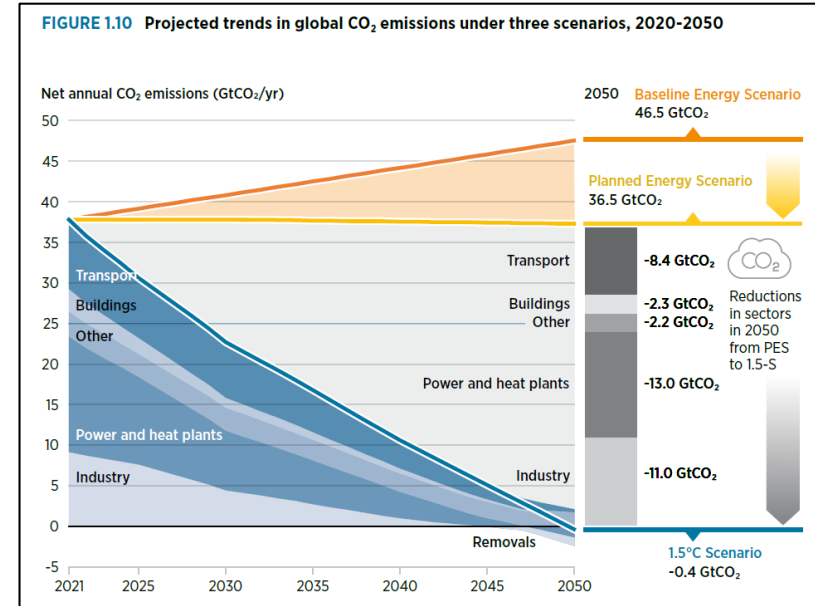
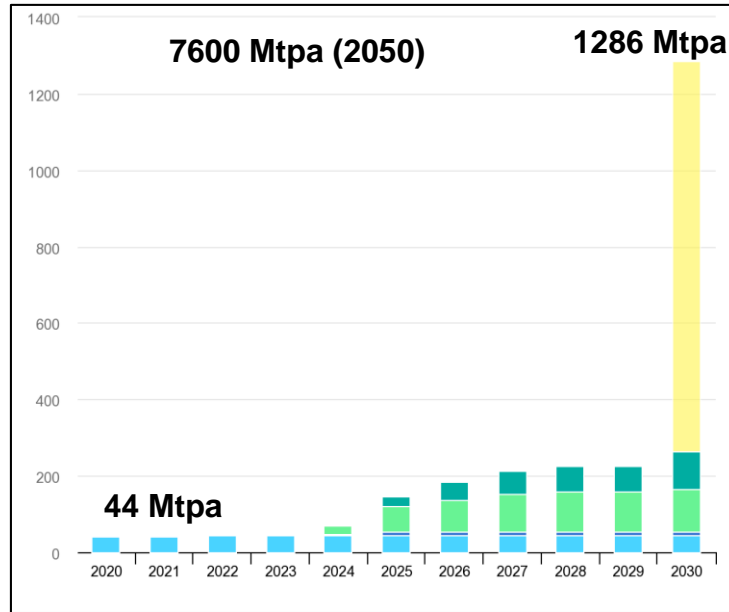
Fuente: International Energy Agency, Levelised cost of CO₂ capture by sector and initial CO₂ concentration, 2019

Histórico de los procesos CAUC

- Auge tecnologías CAC década ~ 2000-2010. Programa NER300 de UE, incluía financiación de 12 proyectos de demostración CAC. En España se seleccionó el proyecto OXYCFB300.
- Declive de los proyectos CAC: ausencia de proyectos de demostración CAC optando al NER300. Igualmente a nivel mundial.
- Desde 2017 crecimiento significativo proyectos CAC. 196 proyectos en distintas etapas. Gran crecimiento en 2021-2022. Capacidad 244 Mtpa CO₂.



Necesidad (urgente) procesos CAUC



- **IPCC:** Las emisiones globales de GEI en 2030 asociadas con la implementación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) anunciadas antes de la COP26 harían probable que el calentamiento global supere los 1,5 °C durante el siglo XXI. Probablemente, limitar el calentamiento a menos de 2 °C dependería de una rápida aceleración de los esfuerzos de mitigación después de 2030.
- **IEA:** Los compromisos de los gobiernos hasta la fecha, incluso si se cumplen por completo, están muy por debajo de lo que se requiere para reducir las emisiones globales de CO₂ relacionadas con la energía a cero neto para 2050 y dar al mundo una oportunidad equitativa de limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C.
- **IRENA:** Las políticas vigentes en la actualidad, denominadas en el informe Escenario Energético Planificado, simplemente estabilizarían las emisiones globales, con una ligera caída hacia 2050.
- **EC:** CCUS tiene un potencial increíble en nuestra carrera para alcanzar la neutralidad climática. Y sin CCS y CCU, será prácticamente imposible limitar el calentamiento global al objetivo de 1,5 grados centígrados. El informe del IPCC es claro al respecto. Y el modelo de la Comisión también muestra que la UE necesitará capturar y utilizar o almacenar entre 300 y 640 millones de toneladas de dióxido de carbono por año para 2050 para cumplir sus objetivos climáticos.

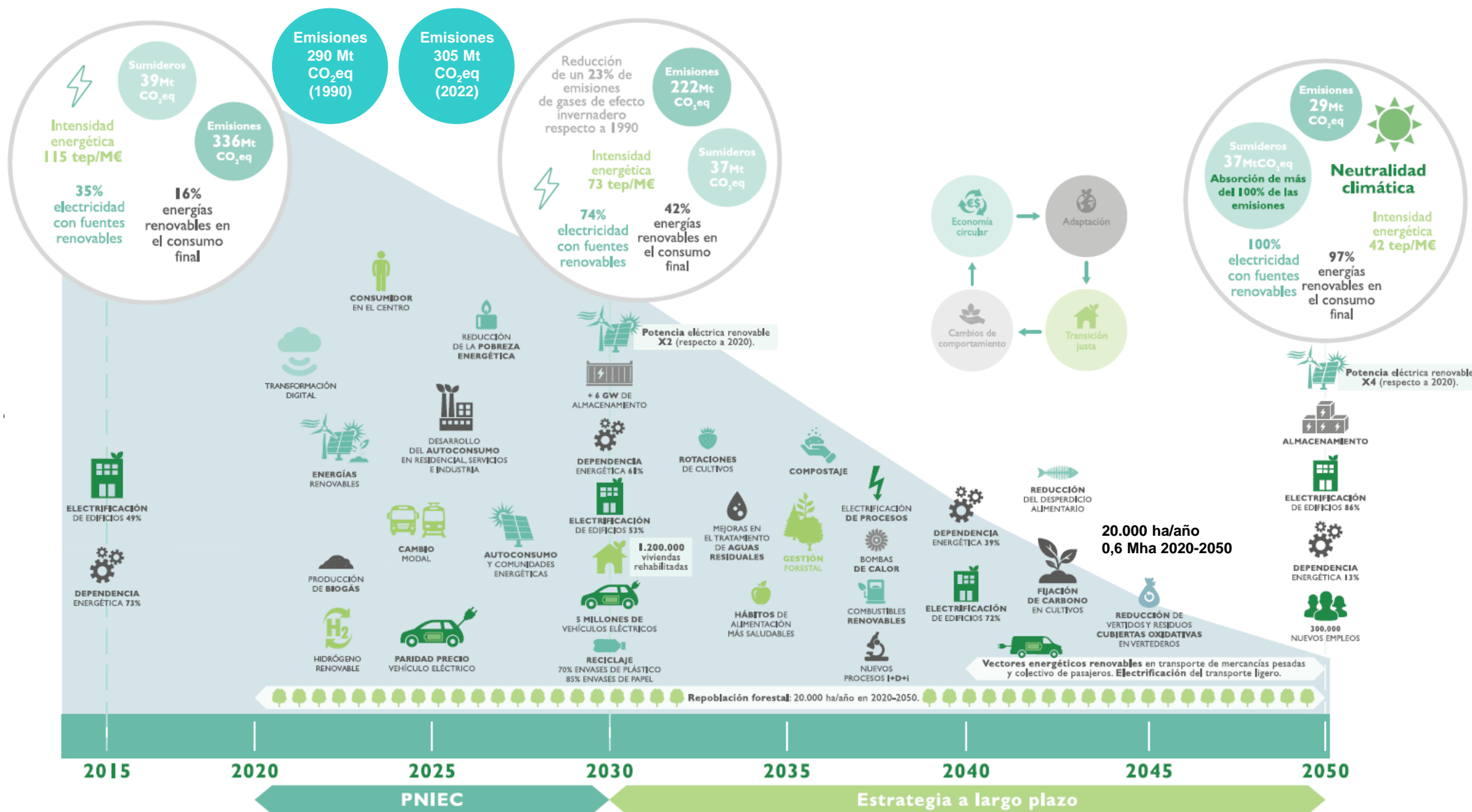
Fuentes: IPCC, Working Group III. Mitigation of Climate Change.

IEA, Capacity of large-scale CO₂ capture projects, current and planned vs. the Net Zero Scenario, 2020-2030.

IRENA. World Energy Transitions Outlook. 1.5 °C pathway.

Kadri Simson. Commissioner for Energy. Carbon Capture, Use and Storage Forum. Oslo, 27 October 2022.

Objetivos del PNIEC a 2030 y la ELP a 2050



Fuente: Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo, ELP, MITECO, noviembre 2020

Incendios Forestales en España

AVANCE INFORMATIVO DE INCENDIOS FORESTALES DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022*

*DATOS PROVISIONALES PROPORCIONADOS POR LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

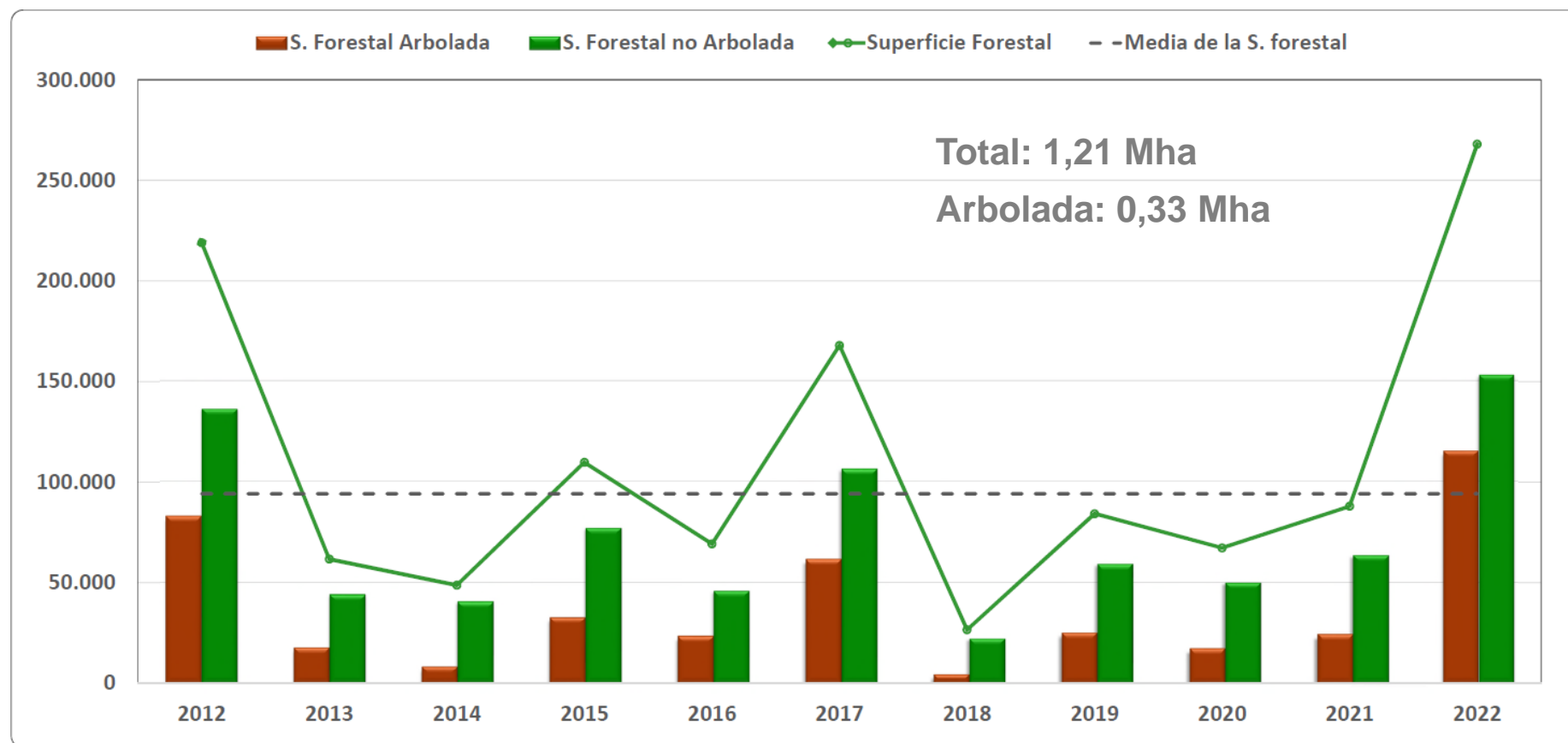
AÑOS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MEDIA	2022*
PERIODO	DATOS ACUMULADOS ANUALES DESDE EL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE											
NÚMERO DE SINIESTROS												
Nº CONATOS (<1 ha)	10.455	7.708	6.610	7.685	6.333	8.510	5.045	7.289	5.355	5.916	7.091	7.194
Nº INCENDIOS (>= 1 ha)	5.542	3.089	3.196	4.125	2.435	5.200	2.002	4.030	2.703	2.923	3.525	3.309
TOTAL Nº SINIESTROS	15.997	10.797	9.806	11.810	8.768	13.710	7.047	11.319	8.058	8.839	10.616	10.503
SUPERFICIE FORESTAL AFECTADA												
VEGETACION LEÑOSA												
Sup. Arbolada (ha)	83.059,85	17.704,26	8.283,80	32.877,09	23.476,35	61.741,37	4.445,21	25.173,22	17.428,76	24.505,88	29.870,00	115.174,02
Sup. Matorral y Monte Abierto (ha)	117.118,93	33.086,49	32.359,33	64.889,91	37.176,45	91.598,96	18.435,39	48.260,78	40.614,00	43.662,05	52.720,00	133.035,13
VEGETACION HERBÁCEA												
Sup. Pastos y Dehesas (ha)	18.777,81	10.899,86	8.074,70	12.015,85	8.592,62	14.608,50	3.709,19	10.835,52	9.275,46	19.798,16	11.659,00	19.730,50
TOTAL SUPERFICIE FORESTAL (ha)	218.956,59	61.690,61	48.717,83	109.782,85	69.245,42	167.948,83	26.589,80	84.269,52	67.318,22	87.966,09	94.249,00	267.939,64
% SUP. AFECTADA / SUP. FORESTAL NACIONAL	0,787	0,222	0,175	0,395	0,249	0,604	0,096	0,303	0,242	0,316	0,339	0,963
GRANDES INCENDIOS												
Nº GRANDES INCENDIOS (>500 ha)	41	17	7	16	22	57	3	14	19	18	21	57

En superficie no arbolada, cuando en los datos provinciales no se ha hecho distinción entre vegetación leñosa y herbácea, se ha considerado toda la superficie como "Matorral y Monte Abierto".

AVANCE INFORMATIVO DE INCENDIOS FORESTALES DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2022*

*DATOS PROVISIONALES PROPORCIONADOS POR LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

EVOLUCIÓN DE SUPERFICIES FORESTALES AFECTADAS (ha)



Fuente: MITECO. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/incendios-forestales/estadisticas-avances.aspx>

¿Por qué tecnologías CAUC en España?

- **Única alternativa tecnológica para los sectores industriales con emisiones de CO₂ difíciles de abatir** (ej. cemento, cal, acero, química). En 2019 se emitieron 21,3 Mt CO₂, representando el 33% de las emisiones de la industria.
- Documento orientación CE (29/12/2022) a EM para actualización PNIECs 2021-2030: **alienta específicamente a EM incluir en sus planes actualizados, medidas** para que sus industrias puedan capturar y almacenar de forma permanente sus **emisiones inherentes de procesos** en emplazamientos de **almacenamiento geológico**. Dichos planes tienen como objetivo alcanzar la neutralidad climática (emisiones netas cero) en 2050, y que la UE logre unas emisiones negativas a partir de esa fecha.
- Países Norte de Europa: apostando netamente tecnologías CAUC. **En marcha proyectos CAC a nivel país, con financiación EM, y Fondo de Innovación**. CAC y redes transfronterizas transporte y almacenamiento geológico CO₂ en Noruega, Dinamarca, Bélgica, Países Bajos, Francia, Suecia, Polonia, Bulgaria, Italia, Islandia, Finlandia. También utilización de dióxido de carbono para gases combustibles sintéticos.
- **España: no ha incluido hasta ahora en el PNIEC actividades de I+D ni el desarrollo de estrategias y proyectos CAUC a gran escala para 2030.**
- **Ahora es el momento** de establecer las condiciones adecuadas para que las tecnologías de Captura, Almacenamiento y Usos del CO₂ (CAUC) prosperen en España, siguiendo las directrices de la UE, ya que **la implementación de estas tecnologías conlleva una fase de desarrollo del orden de 8-10 años.**

*Fuente: Informe CSIC-CIEMAT para PTECO2 (Febrero 2023). Objetivo Descarbonización.
Necesidad de un Marco Normativo Favorable para las Tecnologías CAUC.*



Objetivo descarbonización en España: tecnologías de captura, almacenamiento y usos del CO₂

Fernando Rubiera González
Vicepresidente de la PTECO2
fernando.rubiera@csic.es

Asociación de la
**Plataforma Tecnológica Española
del CO₂**



**Webinar: Soluciones en la descarbonización
de la industria cementera. 30 marzo 2023.**

**CÁTEDRA
DE TRANSICIÓN
ENERGÉTICA**

