





Los proyectos europeos de tecnologías CAUC

Objetivos a 2030 y 2050





Junio de 2024



Resumen ejecutivo

-  **1** **La captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** **Los hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** **España** tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** **Técnicas Reunidas** dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**

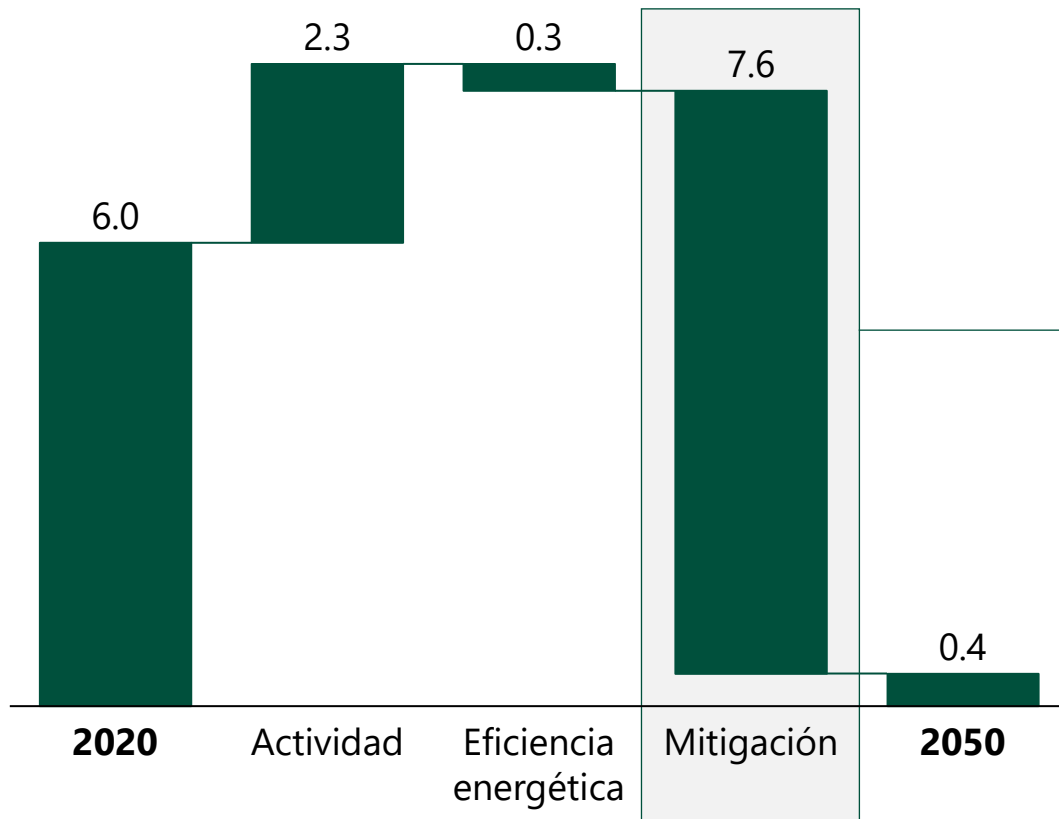
Resumen ejecutivo

-  **1** La **captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** Los **hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** España tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** Técnicas Reunidas dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**

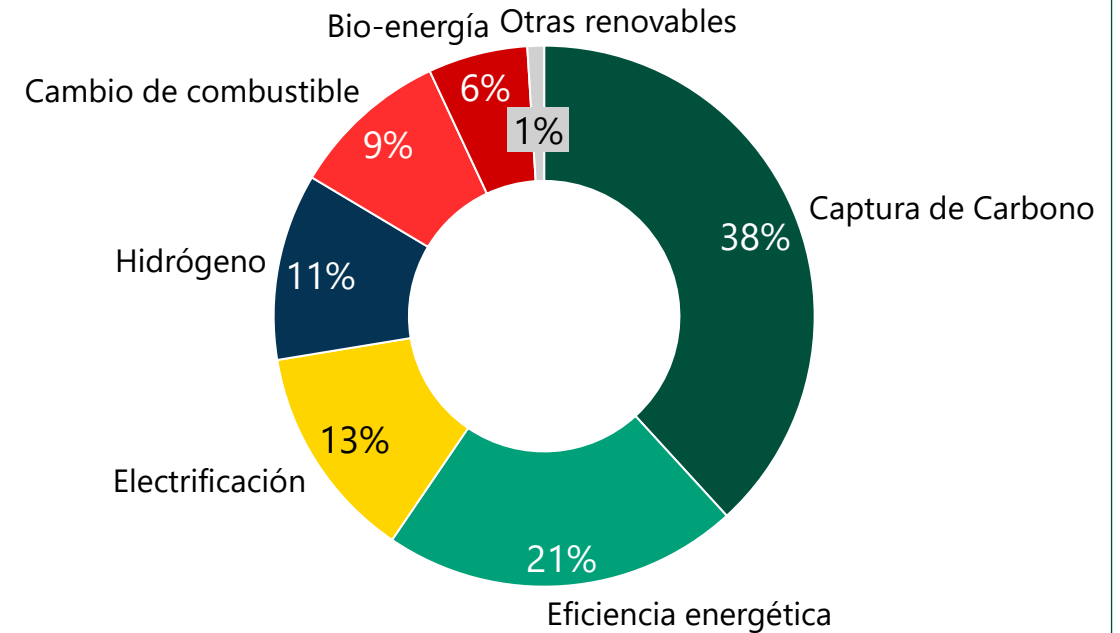
1 | La captura de carbono va a desempeñar un papel crucial para alcanzar objetivos Net Zero en el sector de la industria...

Escenario global Net Zero 2050 de la IEA

Reducción mundial de las emisiones directas de CO2 en la industria, Gt CO2



Reducción de emisiones de CO2 por medida de mitigación, %



1 | ... algo que va a generar tensión en la cadena de valor y requiere una rápida expansión de la infraestructura a desarrollar

La UE ha establecido el objetivo de tener una capacidad de almacenamiento de CO2 de 280 Mtpa en 2040...

Requerimientos necesarios para llegar al objetivo de 2040:



Empezar un proyecto de captura de carbono de **~400 ktpa cada 8 días**



Desplegar **~19.000 km de infraestructura** de transporte de CO2



Invertir **~16.000 M€ en el desarrollo** de la infraestructura







... lo que va a generar una tensión significativa en toda la cadena de suministro

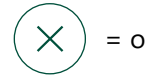
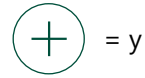
Impacto en la cadena de valor:

- A** Licenciantes
- B** Empresas de ingeniería
- C** Logística de corta y media distancia
- D** Transporte marítimo
- E** Proveedores de almacenamiento de carbono

Resumen ejecutivo

-  **1** La **captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** Los **hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** España tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** Técnicas Reunidas dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**

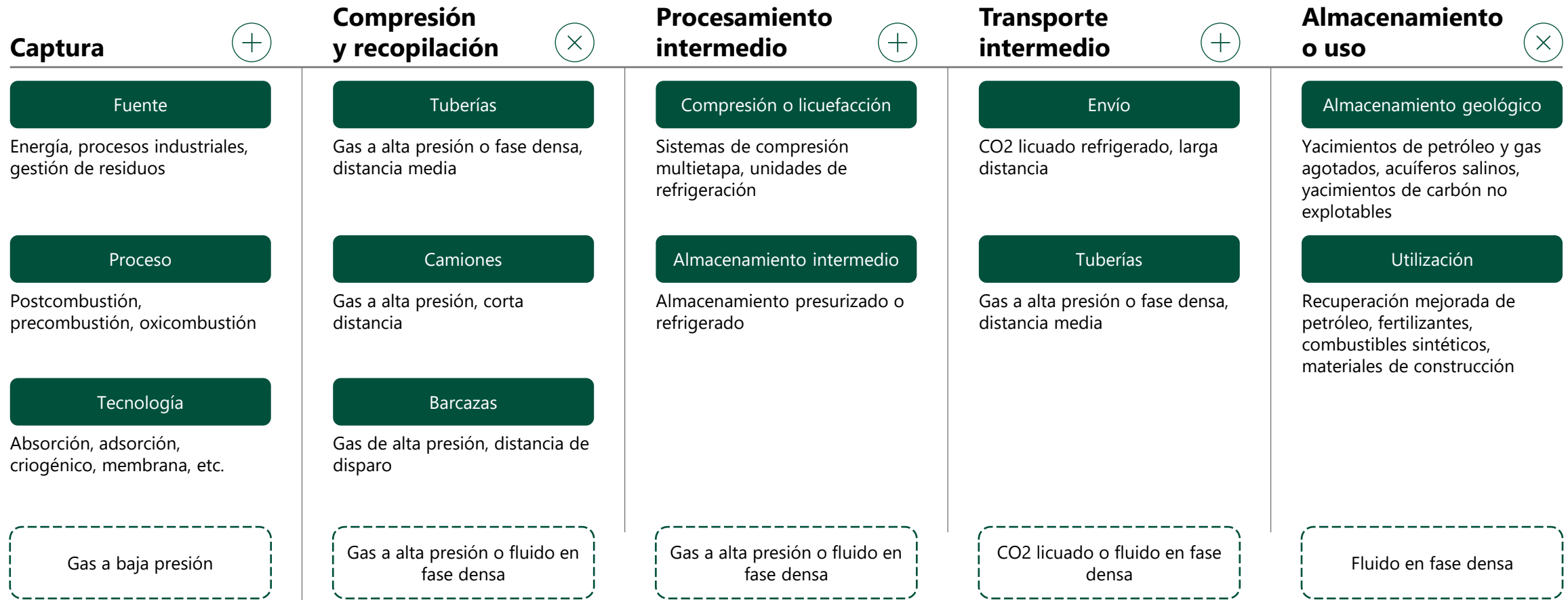
2 | El despliegue de infraestructuras de CAUC requiere el desarrollo simultáneo de múltiples segmentos de la cadena de valor...



Estado típico del fluido

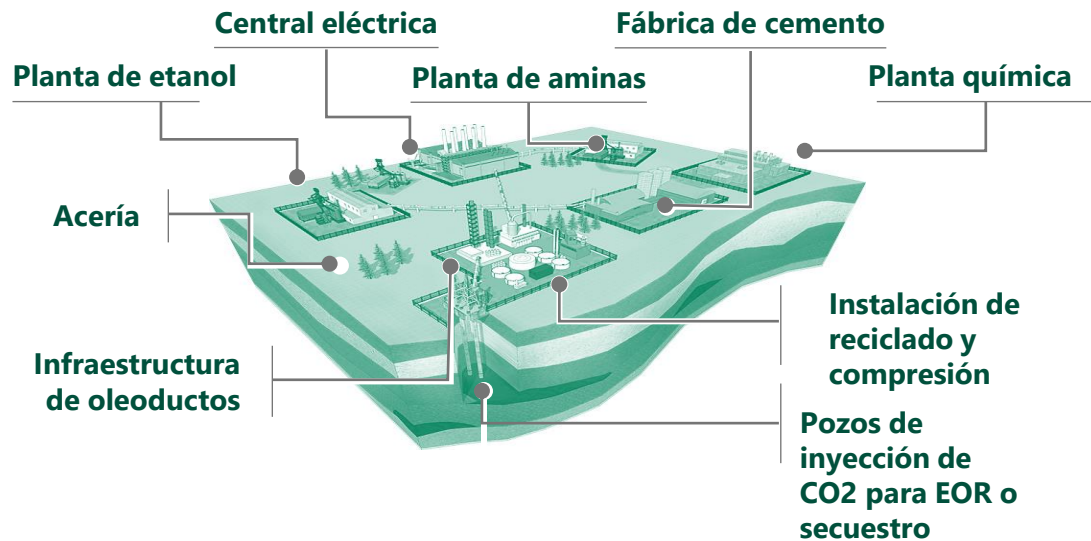
Gas a baja presión =< 5 bar
Gas a alta presión => 10 bar

Fluido en fase densa=> 70 bar
Licuado =< -50 C y ~10 bar



2 | ... siendo los clústeres la principal respuesta al enorme reto de construir infraestructuras de CAUC

Ejemplo ilustrativo de un hub integrado



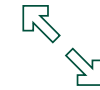
Referencias



ZEROCARBON
HUMBER



Ventajas de los hubs



Alta cobertura de emisiones en una zona geográfica pequeña para **agregar un volumen diversificado** y estable de CO2



Proceso CAUC viable para operaciones e instalaciones más pequeñas para las que, de otro modo, la tecnología estaría fuera de su alcance



Potencial de eficiencia de costes mediante **economías de escala** que emparejan fuentes puntuales grandes y de gran pureza, así como mediante transporte y almacenamiento compartidos



Infraestructura compartida para la exportación de CO2 por gasoducto/barco



Alineación del calendario de desarrollo de la cadena de valor para permitir la integración en todas las fases del proyecto

2 | En Europa, se han anunciado +70 proyectos de CAUC con una capacidad total de almacenamiento de ~80 Mtpa de CO2 para 2030

Panorama de los proyectos de almacenamiento de CAUC existentes y previstos

AUSTRIA



1. Viena Green CO2

BÉLGICA



1. Leilac 1
2. Amberes@C
3. Delta Carbon Connect
4. Steelanol
5. C4U
6. Norte- CCU-hub
7. Power-to-Methanol Antwerp BV
8. Kairos@C
9. H2BE

BULGARIA



1. ANRAV

CROACIA



1. Petrokemija Kutina
2. Proyecto de biorrefinería
3. CCGeo
4. Proyecto C02 EOR Croacia

DINAMARCA



1. Greensand
2. C4: captura de carbono Cluster Copenhagen
3. Bifrost

FINLANDIA



1. SHARC

FRANCIA



1. Demostración DMX en Dunkerque
2. Pycasso
3. K6
4. CalCC
5. Cryocap
6. D'Artagnan

ALEMANIA



1. H2mañana
2. Leilac 2
3. BlueHyNow
4. OXYFUEL 100 (subproyecto de Westkuste100)
5. H2GE Rostock

GRECIA



1. Prinos CCS
2. RECODE

ISLANDIA



1. Orca
2. Silverstone
3. Terminal Coda

ITALIA



1. Centro CCS de Rávena
2. Cleankerk

PAÍSES BAJOS



1. Porthos
2. Aramis
3. H2M
4. H-Vision
5. Twence
6. AVR-Duiven
7. AZUR*
8. LIO CCS

NORUEGA



1. Sleipner Almacenamiento de CO2
2. Longship (Aurora Boreal)
3. Azul de Barents
4. Norsk e-fuel
5. Borg CO2
6. Snøhvit Almacenamiento de CO2
7. Smeaheia

POLONIA



1. Polonia - Interconector CAC de la UE
2. G04ECOPlanet

IRLANDIA



1. Ervia Corcho CCS

ESPAÑA



1. ECCO2

SUECIA

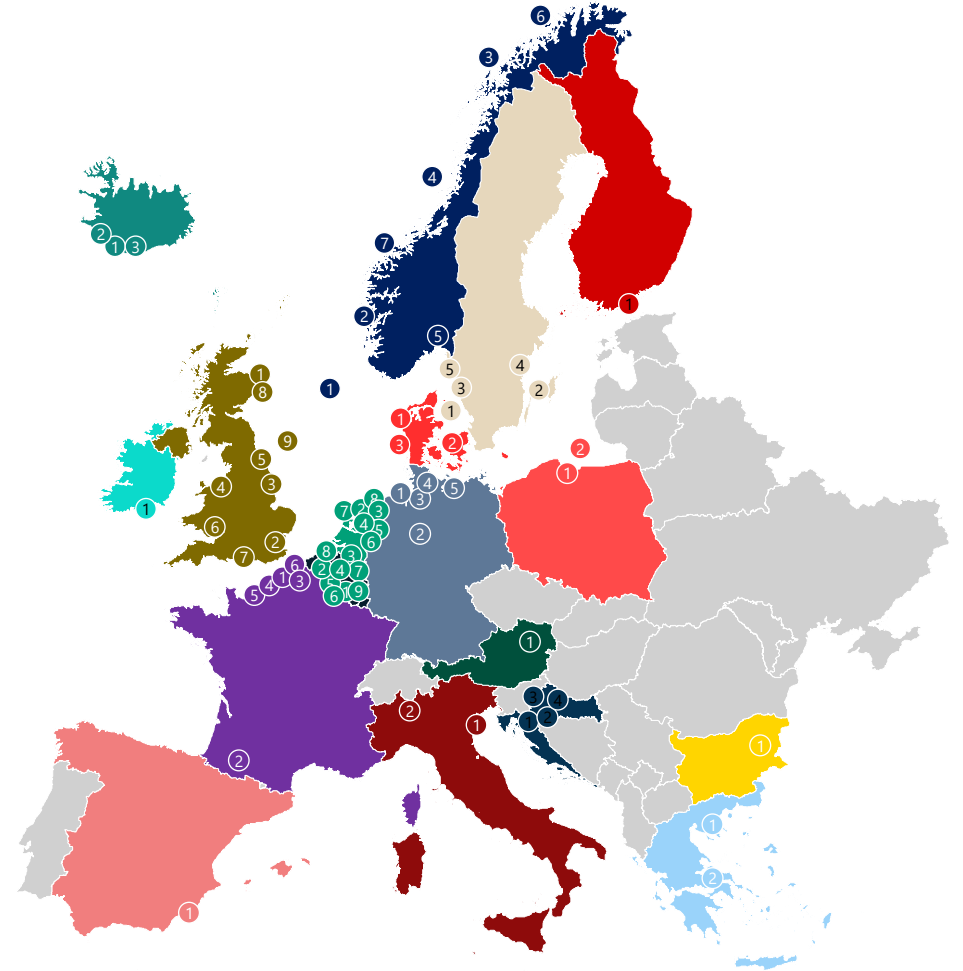


1. Preem CCS
2. Slite CCS
3. CinfraCap
4. BECCS@STHLM
5. ProyectoAIR

REINO UNIDO



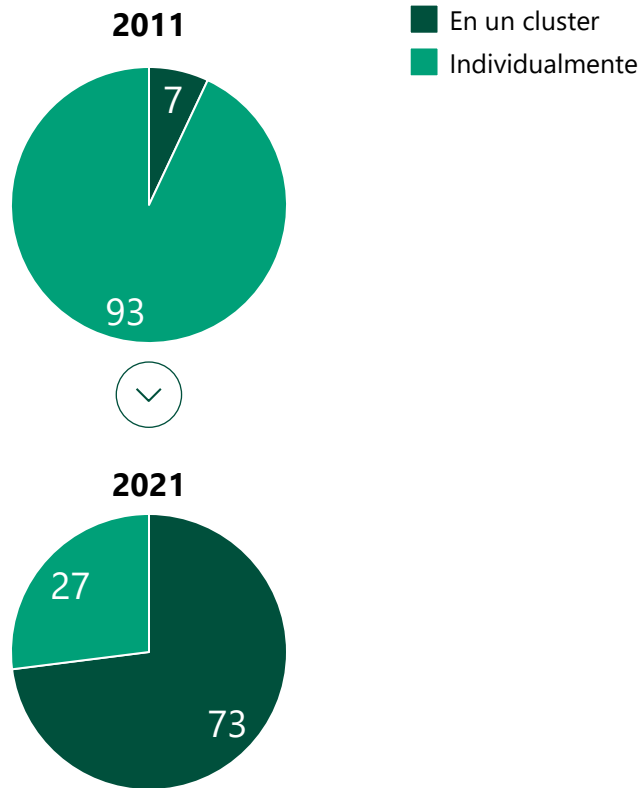
1. Bellota
2. Grupo de Londres
3. Cero Carbono Humber
4. HyNet
5. Net Zero Teesside
6. Agrupación industrial de Gales del Sur
7. Grupo Solent
8. Bellota CO2 SAPLING
9. Asociación de Resistencia del Norte



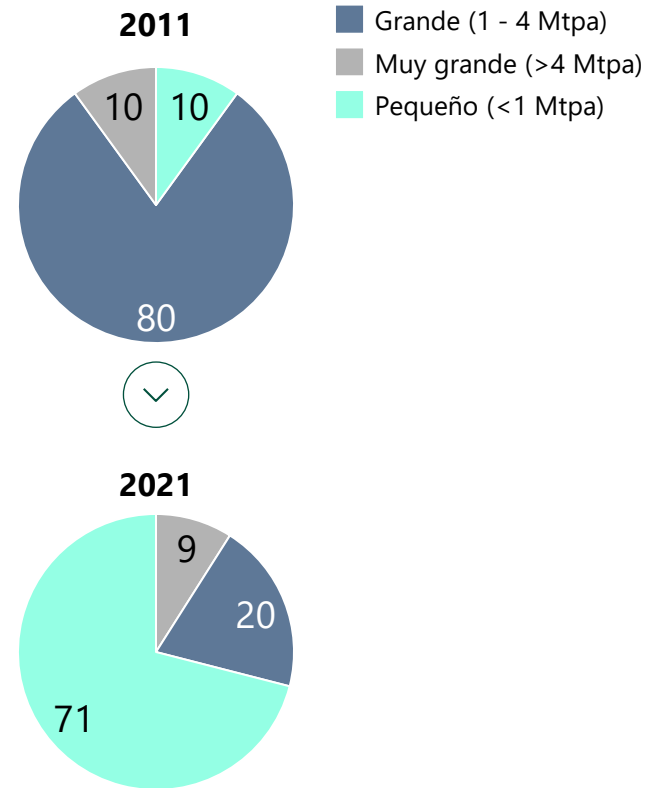
2 | La tendencia del mercado apunta a la incorporación de emisores pequeños y su agrupación en clústeres

Distribución de los proyectos existentes de CAC

Por tipo de proyecto



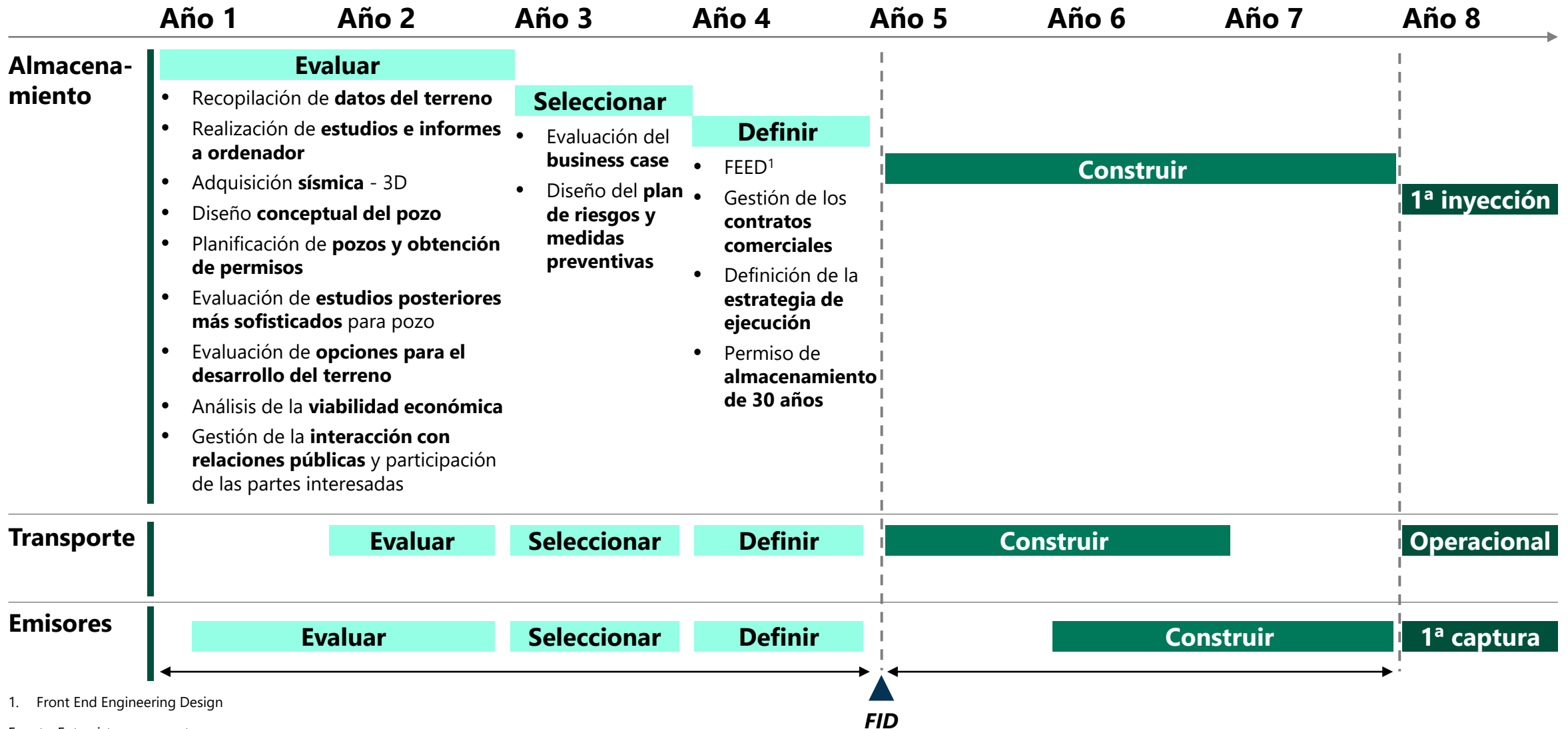
Por tamaño de los emisores



Las dinámicas del **mercado de captura de carbono han cambiado notoriamente** en la última década:

- Más del **70% de los proyectos actuales** se desarrollan mediante **clústeres industriales**, aprovechando **economías de escala**
- La propuesta de valor se ha orientado completamente hacia **pequeños emisores**, quienes ahora dependen del despliegue de esta infraestructura para **continuar sus actividades económicas y cumplir con la regulación**

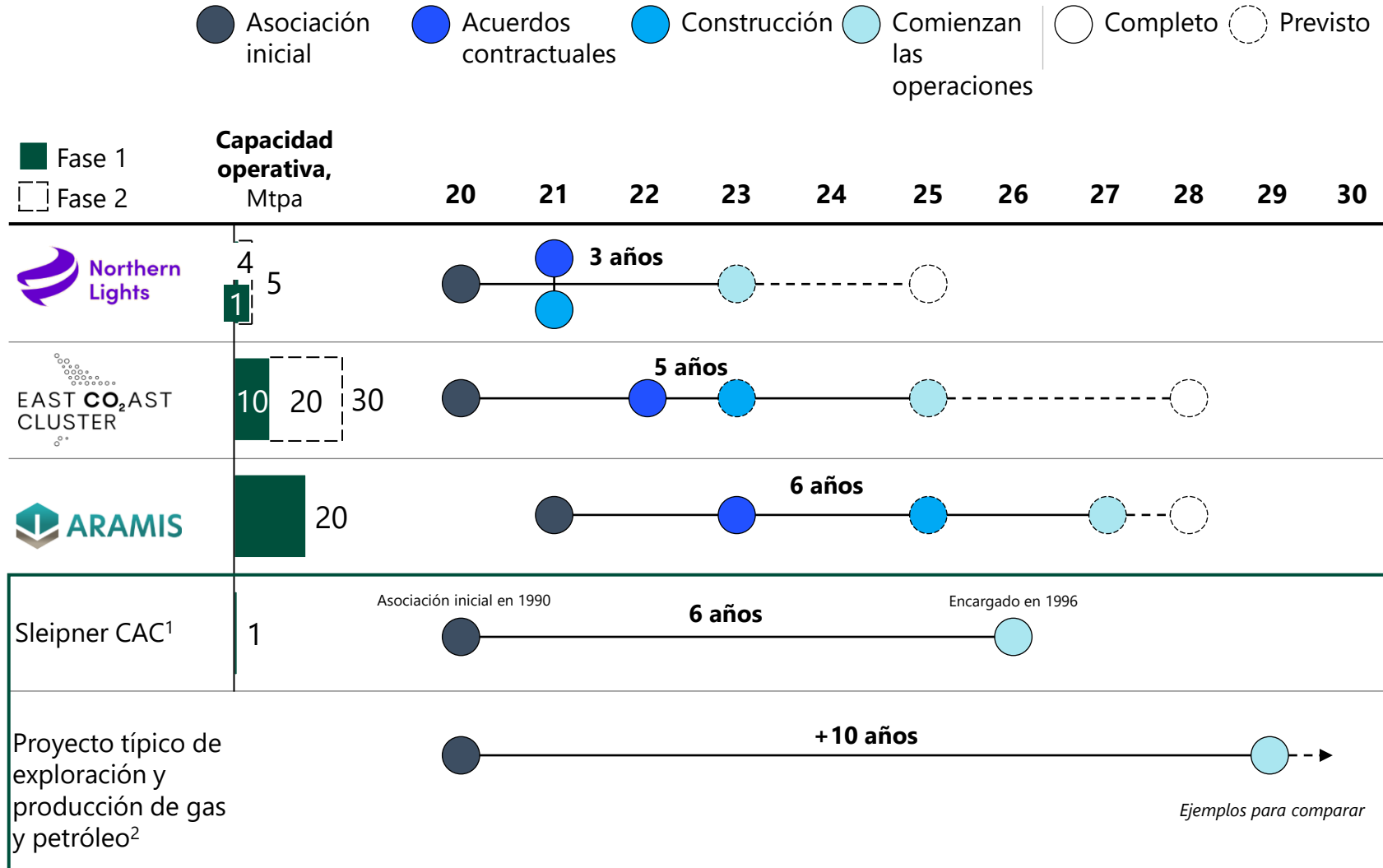
2 | Un proyecto típico de CAC tiene su primera inyección 5-6 años después del inicio del estudio de viabilidad



1. Front End Engineering Design

Fuente: Entrevista con expertos

2 | Estos plazos son los que se están observando en varios desarrollos







Principales conclusiones

- Se espera que las asociaciones **CAUC tarden entre 4 y 7 años** desde su anuncio inicial hasta su puesta en marcha, pero en la **actualidad hay pocos proyectos operativos de escala similar**
- La **capacidad de almacenamiento puede influir** en los plazos del proyecto

1.El proyecto de CAC de Sleipner se puso en marcha en Noruega a raíz del impuesto gubernamental sobre las emisiones de CO₂, en 1996

2.Es habitual que algunos proyectos de extracción de petróleo y gas tarden más de 10 años desde el anuncio inicial hasta la producción

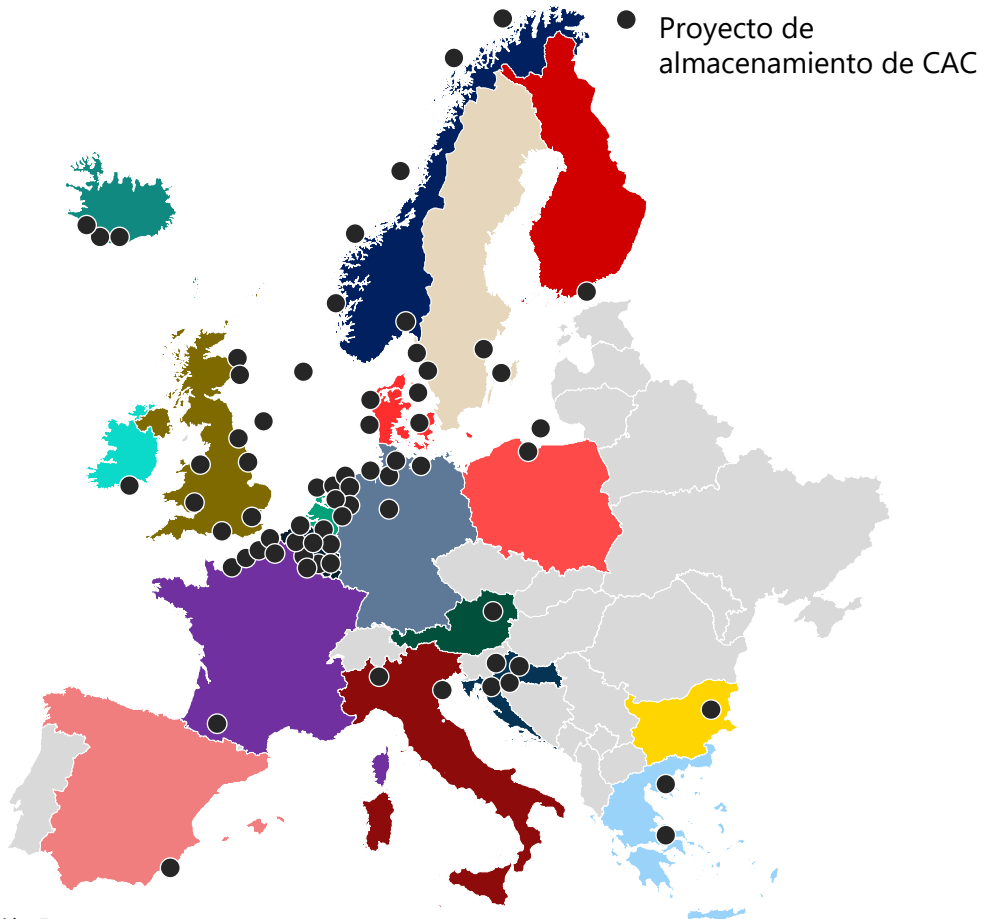
Resumen ejecutivo

-  **1** **La captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** **Los hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** **España** tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** **Técnicas Reunidas** dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**

3 | España deberá desarrollar su infraestructura de captura de carbono

De los 70 proyectos de almacenamiento de CO2, España sólo tiene uno...

Proyectos de CAC existentes y previstos

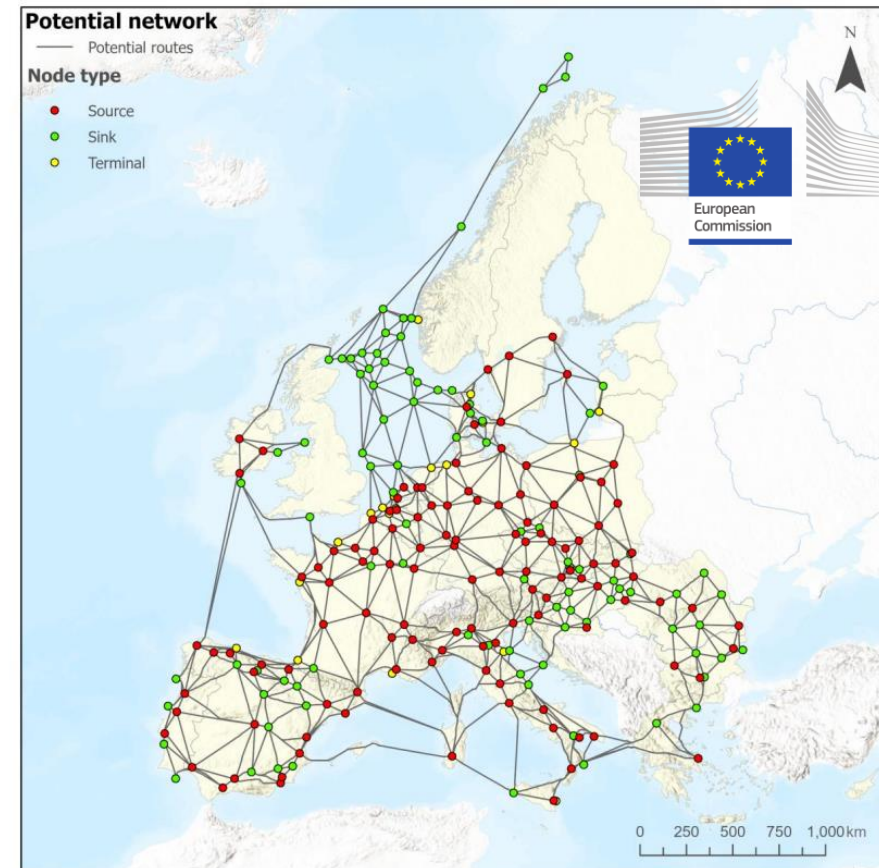


1. Comisión Europea

Fuente: IOGP, enero-23; Diseñando la futura rep de transporte de CO2 para Europa (Comisión Europea, 2024)

... aun así, la CE¹ planea convertir a España en un país clave para las infraestructuras de CO2

Red de rutas potenciales (Plan Objetivo 2040)



3 | Otros países han apostado estratégicamente por el desarrollo de clústeres



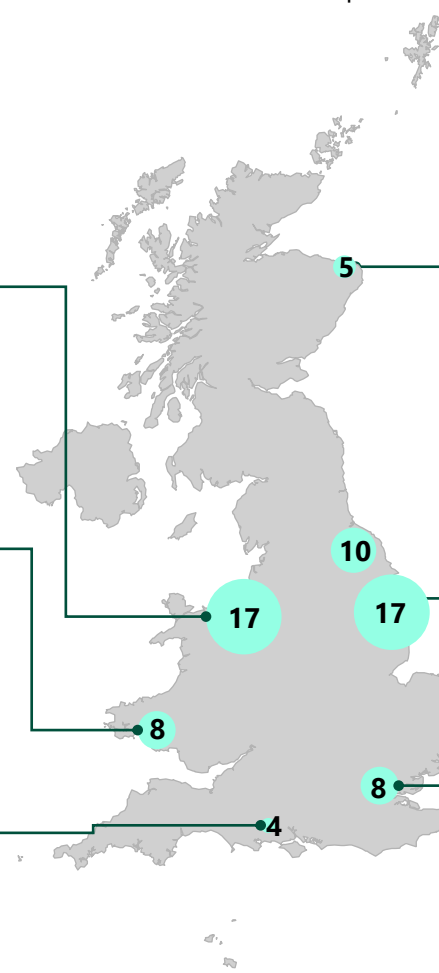
HyNet y el Cluster de la Costa Este están seleccionados como clústeres Track-1¹ para mediados de 2020
El clúster escocés (Acorn) es un clúster de reserva si se necesita un respaldo

● CAUC propuesto, superficie equivalente a 1 Mtpa de CO2 capturado X Objetivo CAUC, Mtpa CO2 capturado ■ Integrador de proyectos capturados

HyNet

Clúster del Sur de Gales

Clúster de Southampton



Acorn

Clúster de la costa este

Detallado a continuación..

hub de Bacton

Capital Hydrogen, Proyecto Cavendish, Hidrógeno Este

1. Si las agrupaciones ofrecen una buena relación calidad-precio para el consumidor y el contribuyente, recibirán ayudas en el marco del programa gubernamental CAUC, a reserva de la decisión final de los ministros

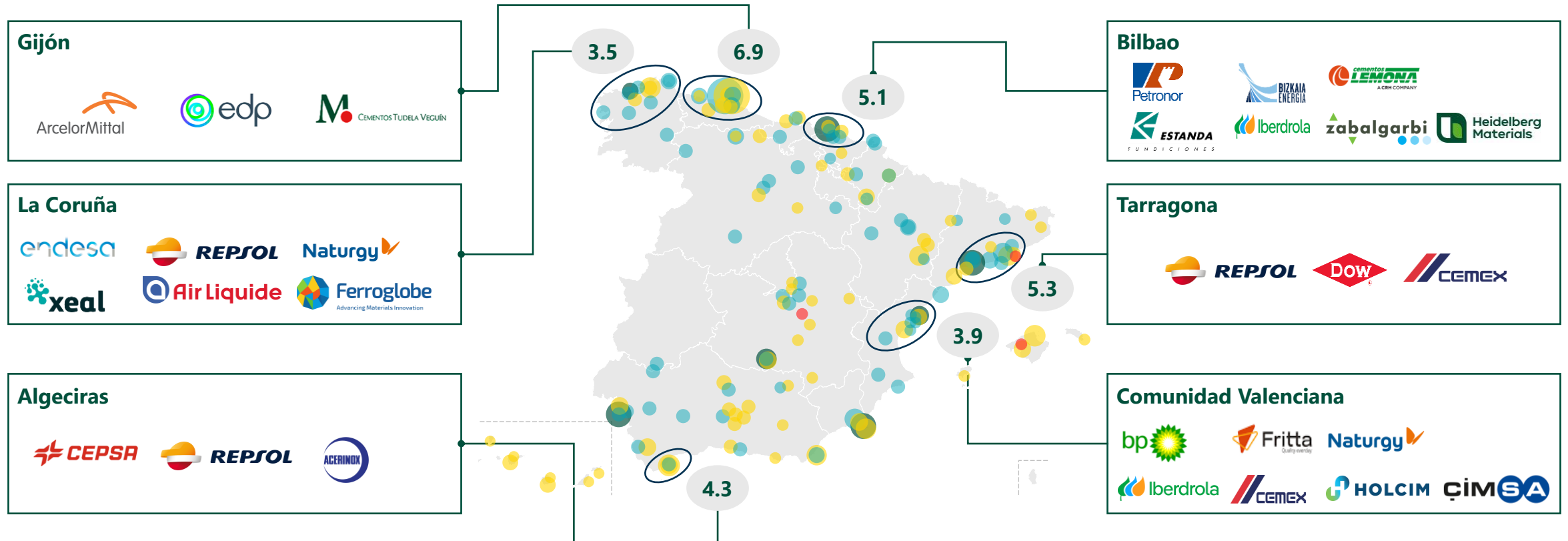
3 | En España se dan las condiciones para replicar estas aproximaciones







Emisores españoles de CO2 con >100 Ktpa CO2 y principales clústeres industriales

En España existe la oportunidad de desarrollar hubs de CAC, con cerca de 200 emisores concentrados en diferentes zonas y que representan ~100 Mtpa

- xx ETS Emisiones UE
- Centro potencial de CAC
- Energía
- Industria
- Generación de energía
- Residuos






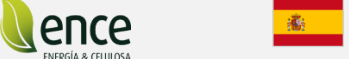
Resumen ejecutivo

-  **1** La **captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** Los **hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** España tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** Técnicas Reunidas dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**






4 | Técnicas Reunidas tiene un sólido historial en captura de carbono...

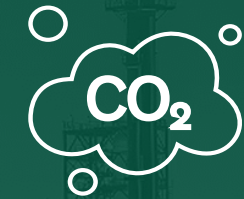
✓ Completado → En curso

Principales proyectos seleccionados

 <p>Keadby <i>Dos CCGT con CCS</i> Pre - FEED</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de una posible unidad de CC en dos centrales de ciclo combinado 2,2 Mtpa de CO2 capturadas cada año Tasa de recuperación de carbono: 95% <p style="text-align: right;">✓</p>	 <p>Peterhead <i>800MW CCGT con CCS</i> FEED completa 1ª fase</p> <ul style="list-style-type: none"> 1ª fase de los servicios FEED para la unidad de captura de carbono de una central de ciclo combinado 1,5 Mtpa de CO2 capturadas cada año <p style="text-align: right;">→</p>	 <p><i>Hidrógeno azul</i> Estudio de viabilidad y selección de tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> Servicios de ingeniería para unidades de CC de pre y postcombustión en el proceso de producción de hidrógeno de una refinería 0,9 Mtpa de CO2 capturado Tasa de recuperación de carbono: 95% <p style="text-align: right;">→</p>	 <p><i>De la biomasa a la electricidad con CAC</i> Estudio de viabilidad y estimación de costes</p> <ul style="list-style-type: none"> Captura de carbono biogénico en centrales eléctricas de biomasa 0,7 Mtpa de CO2 capturado Tasa de recuperación de carbono: 90% <p style="text-align: right;">→</p>
--	---	--	--

Otros proyectos

 <p>Cliente INDUSTRIAL CCS Desarrollo de proyectos</p> <p style="text-align: right;">→</p>	 <p>CONFIDENCIAL TGCC con CAC Evaluación conceptual</p> <p style="text-align: right;">→</p>	 <p>TOUAT GAZ <i>Planta de tratamiento de gas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 4.2 Mtpa Recuperación de carbono > 99,2% <p style="text-align: right;">✓</p>	 <p>VENTURE GLOBAL <i>Unidad de pretratamiento de GNL</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 10 Mtpa Recuperación de carbono > 99,7% <p style="text-align: right;">✓</p>	 <p>FADHILI <i>Planta de tratamiento de gas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Mtpa Recuperación de carbono > 99,8% <p style="text-align: right;">✓</p>
---	---	---	--	---

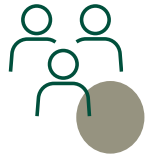


Gran experiencia en unidades de aminas con ~50 proyectos, entre ellos:

- 9 FEEDs¹
- 27 EPC

1. Front End Engineering Design

4 | ... ofreciendo un servicio integral para facilitar la descarbonización de los activos industriales...



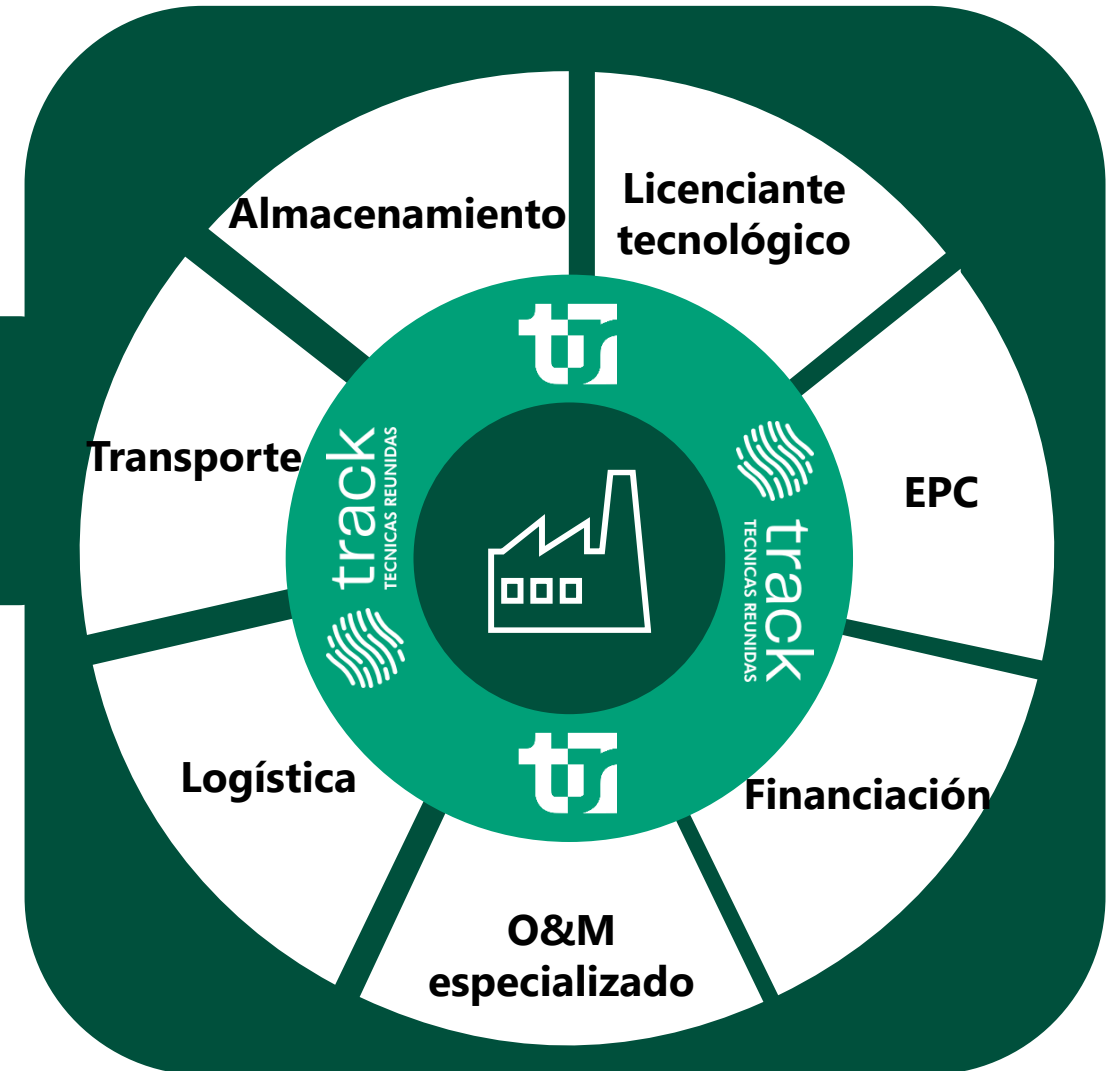
La cadena de valor del carbono tiene **diferentes perfiles** y requiere **complejas capacidades de gestión**



Externalización - Técnicas Reunidas prestará un **servicio integral** para facilitar el **acceso a la cadena de valor**

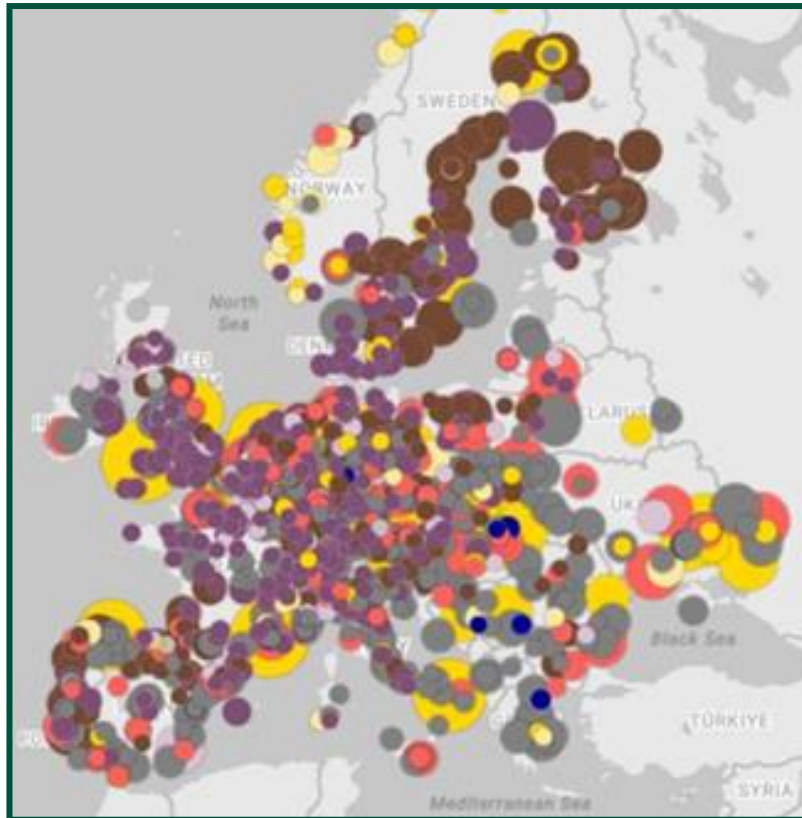


Nos asociamos con proveedores de tecnología, operadores de *midstream*, proveedores de almacenamiento, inversores de capital, prestamistas...



4 | ... y apoyar a diferentes *players* en sus objetivos de descarbonización en un escenario complejo e incierto

La normativa impulsa las inversiones en descarbonización en la industria...



576 Mtpa en
1.299 emplazamientos¹

268 Mtpa en instalaciones de
cemento y acero

150 €/tn de CO2 2030





49% de derechos de emisión
gratuitos eliminados por CBAM
en 2030

... donde Técnicas Reunidas tiene las herramientas para apoyar

- Capacidades **E&C demostradas**
- **Gama completa de** productos: hidrógeno, biocarburantes, captura de carbono
- **Hojas de ruta** para la descarbonización
- **Servicios de** ingeniería en fase inicial
- Gestión **integral del carbono**
- Co-desarrollo **de proyectos**
- **Alternativas de financiación**

1. Emplazamientos en Europa no relacionados con la energía con más de 100 ktpa de emisiones de carbono

Resumen ejecutivo

-  **1** **La captura de carbono** va a ser **esencial** para alcanzar los objetivos **de cero emisiones netas**, para lo que **la UE ha delineado una ruta detallada** para su **despliegue**
-  **2** **Los hubs y clústeres** se están convirtiendo en la principal vía para el **desarrollo de infraestructuras de captura de carbono**, con **+70 proyectos anunciados** en Europa
-  **3** **España** tiene la oportunidad de **construir varios hubs** para apoyar la **descarbonización de industrias con sectores difíciles de mitigar**
-  **4** **Técnicas Reunidas** dispone de un **servicio de gestión del carbono** para facilitar la **descarbonización de activos industriales**

