

Tecnologías para la transición energética: Captura directa de aire

EsadeGeo Event Brief Octubre de 2020

Este informe se basa en el webinar [Technologies of the energy transition: Direct Air Capture of CO₂](#), organizado por EsadeGeo y la Fundación Repsol. Para la elaboración de este informe, las ideas que expusieron los ponentes en dicho encuentro se han complementado con las conclusiones de la literatura más reciente sobre la materia.

La tecnología

La captura directa de aire (CDA) es un proceso tecnológico que **separa las emisiones de CO₂ directamente del aire**. La fuente del CO₂ capturado distingue la CDA de las tecnologías de captura, almacenamiento y uso de carbono (CAUC) que atrapan las emisiones de CO₂ directamente en el punto de las emisiones (de los gases de chimenea). La CDA implica utilizar ventiladores grandes para succionar el aire ambiente, que después se pasa por un disolvente líquido o sorbente sólido para separar el CO₂, en una forma concentrada, de otros gases. El CO₂ capturado resultante puede utilizarse directamente (por ejemplo, en el sector de las bebidas o para producir agregados o combustibles sintéticos) o bien almacenarse geológicamente.¹

La oportunidad: ¿Qué sectores puede contribuir a descarbonizar esta tecnología?

Dado que la CDA elimina el CO₂ del aire *ambiente*, no se trata de una tecnología para un sector específico. Más bien es una tecnología complementaria que puede contribuir a **la búsqueda de la neutralidad en carbono**, o incluso a generar **emisiones negativas netas** a través de la eliminación permanente de CO₂ (mediante el almacenamiento).

Para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, están empezando a aparecer en varios países objetivos de cero emisiones netas (Darby, 2019), por ejemplo en la UE para el 2050. Para lograr dichos objetivos, se requiere una rápida descarbonización de todos los sectores. Sin embargo, en aquellos sectores donde la reducción de emisiones es más difícil, es probable que algunas emisiones todavía se mantengan; en estos casos, la CDA ofrece la opción de cubrir el último tramo. Además, cuanto más tiempo se tarde en descarbonizar la economía global, mayores probabilidades habrá de que se necesiten la CDA y otras tecnologías de emisiones negativas (tanto en la biosfera como en la geosfera) para reducir el CO₂ ya presente en la atmósfera² (Friedmann, 2020).

¹ Se están estudiando y desarrollando otros métodos de CDA, como el uso de membranas para captar el carbono del agua del mar y la criogenia para separar el CO₂ del aire (Sandalow *et al.*, 2018).

² Debido al potencial del calentamiento global y al tiempo de permanencia en la atmósfera del CO₂, las toneladas de dióxido de carbono ya emitidas seguirán calentando la atmósfera durante siglos tras su emisión.

La realidad: ¿En qué fase de desarrollo y despliegue se encuentra la tecnología en la actualidad?

Tanto la CDA líquida como la sólida actualmente se hallan a un Nivel 6 de Madurez de la Tecnología, con **prototipos completos a escala ya operativos** (IEA, 2020). Desde 2020, hay tres empresas gestionando unas 15 plantas en Europa, Estados Unidos y Canadá (Budinis, 2020).

- Carbon Engineering, empresa radicada en Canadá, utiliza CDA con solvente líquido en una planta cuyo CO₂ capturado se emplea *a posteriori* para producir combustibles sintéticos.
- Por su parte, Climeworks y Global Thermostat utilizan CDA con sorbentes sólidos (IEA, 2020).
- La tecnología de Climeworks se ha instalado en Suiza, Islandia e Italia. Es la primera empresa en ofrecer un mecanismo de compensación de emisiones a individuos y entidades (convirtiendo en piedra el CO₂ eliminado de la atmósfera) (IEA, 2020) y en la actualidad está estudiando utilizar el CO₂ capturado para producir combustibles sintéticos (Climeworks, 2020).
- En la actualidad, Carbon Engineering, en colaboración con Occidental Petroleum (Budinis, 2020), está desarrollando una primera planta de CDA a gran escala donde el CO₂ capturado se utilizará para la recuperación mejorada de petróleo.

Si, como señalan numerosos estudios (McQueen *et al.*, 2020), va a ser necesario eliminar el carbono a gran escala para alcanzar los objetivos climáticos globales, la CDA “deberá demostrarse a escala, más pronto que tarde, para reducir las incertidumbres acerca de sus costes y su potencial de despliegue en el futuro” (IEA, 2020).

Las barreras: ¿Cuáles son los principales obstáculos/problemas que pueden impedir su mayor despliegue?

A día de hoy, la CDA sigue siendo una tecnología **cara**. Uno de los principales motivos es la fuente de las emisiones capturadas: al trabajar con aire ambiente y no directamente en el punto de emisiones (p. ej., la chimenea de una fábrica), la concentración de CO₂ es mucho menor, lo cual hace que el proceso de separar el CO₂ sea más **intensivo en consumo de energía**. Además, si el CO₂ capturado no se utiliza, sino que se almacena geológicamente, ello incrementa aún más los costes operativos y de capital, debidos al compresor y a la energía que se necesita para la inyección (Budinis, 2020).

Las estimaciones de los costes de captura oscilan ampliamente, desde los 100 dólares/tonelada hasta los 1.000 (Budinis, 2020); sin embargo, estas cifras han ido bajando muy rápidamente.³ En general, los costes de la CDA pueden variar a medida que se despliegue la tecnología. En la fase actual, resulta esencial **demostrar la aplicación de esta tecnología a escala** (Budinis, 2000) y **generar mercados** para la CDA, así como para el CO₂ capturado. Las políticas como la fijación de normas, las inversiones en la innovación y la tarificación del carbono, entre otras, pueden jugar un papel importante en esta fase (Friedmann, 2020).

Esade tiene el compromiso de generar investigación y conocimiento con los más altos estándares de independencia y rigor académico. Todo el contenido, las opiniones y las posiciones en este documento son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no representan la posición de la Fundación Esade ni de ninguno de sus patrocinadores.

³ Si bien en el pasado se estimó un rango de 673-1.172 dólares/tonelada, los costes de la primera planta a escala comercial se estiman actualmente en 124-325 dólares/tonelada (Larsen *et al.*, 2019). En el procedimiento con disolvente líquido, Carbon Engineering prevé en la actualidad unos costes de 92-150 dólares/tonelada; en el procedimiento con sorbente sólido, Climeworks estima que puede alcanzar los 200 dólares/tonelada en cinco años y Global Thermostat prevé 150 dólares/tonelada (Friedmann, 2020).

Lista de referencias

- Budinis, S. (2020): *Direct Air Capture*. IEA. <https://www.iea.org/reports/direct-air-capture>
- Climeworks (2020): "Making unlimited renewable fuel a reality". 9 de junio. [Nota de prensa]. <https://www.climeworks.com/news/making-unlimited-renewable-fuel-a-reality>
- Darby, M. (2019): "Which countries have a net zero carbon goal?" 14 de junio. <https://www.climatechangenews.com/2019/06/14/countries-net-zero-climate-goal/>
- Friedmann, J. (2020): "Direct Air Capture: The race to carbon neutrality". [Diapositivas de PowerPoint]. https://www.youtube.com/watch?v=K20SF1zydbg&ab_channel=Esade
- IEA (2020): *ETP Clean Energy Technology Guide*. 2 de julio. <https://www.iea.org/articles/etp-clean-energy-technology-guide>
- Larsen, J.; Herndon, W.; Grant, M.; Marsters, P. (2019): *Capturing Leadership: Policies for the US to Advance Direct Air Capture Technology*. Rhodium Group. https://rhg.com/wp-content/uploads/2019/05/Rhodium_CapturingLeadership_May2019-1.pdf
- McQueen, N.; Psarras, P.; Pilorgé, H.; Liguori, S.; He, J.; Yuan, M.; Woodall, C. M.; Kian, K.; Pierpoint, L.; Jurewicz, J.; Lucas, J. M.; Jacobson, R.; Deich, N.; Wilcox, J. (2020): "Cost Analysis of Direct Air Capture and Sequestration Coupled to Low-Carbon Thermal Energy in the United States". *Environmental Science and Technology*, 54(12): 7542–7551. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00476>
- Sandalow, D.; Friedmann, J.; McCormick, C.; McCoy, S. (2018): *Direct Air Capture of Carbon Dioxide: ICEF Roadmap 2018*. ICEF. https://www.icef-forum.org/pdf/2018/roadmap/ICEF2018_DAC_Roadmap_20181210.pdf