

Bioenergía con captura y almacenamiento de carbono

La bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS, por sus siglas en inglés) es una solución híbrida de eliminación de carbono que integra procesos basados en la tierra y la tecnología. BECCS implica capturar dióxido de carbono en plantas, convertirlo en energía, calor o combustible, y luego almacenar las emisiones de carbono resultantes en formaciones rocosas (un proceso conocido como almacenamiento salino geológico) o usarlas para fabricar productos a base de carbono.

No todas las formas de BECCS dan como resultado la eliminación neta de carbono; se deben tener en cuenta muchos factores, incluida la fuente y el tipo de bioenergía, los requisitos de transporte, la eficiencia de los procesos de conversión y el uso final del carbono capturado.¹ Se prevé que el potencial de eliminación de carbono de BECCS sea de 3.5 a 5.2 gigatoneladas por año para 2050.² BECCS es una solución prometedora debido a su potencial para producir energía, combustible y otros subproductos útiles al tiempo que combate el cambio climático al extraer dióxido de carbono de la atmósfera.

Consideraciones sobre uso de la tierra y seguridad alimentaria

Los requisitos de tierra para la BECCS varían significativamente según el tamaño de la planta y el tipo de biomasa que se utiliza. Es posible que en un futuro cercano la implementación de BECCS a pequeña escala no requiera una conversión significativa de la tierra siempre que la biomasa se obtenga de materia orgánica residual y de diferentes residuos agrícolas. Sin embargo, la tierra dedicada a la labranza de cultivos bioenergéticos podría competir con el uso de la tierra para otros cultivos. Esto podría generar tanto el desplazamiento de las comunidades locales como la inseguridad alimentaria al limitar el acceso a los productos comestibles y aumentar sus precios.³ Este riesgo puede mitigarse si se restringen los cultivos bioenergéticos a tierras agrícolas marginales y abandonadas o si se da prioridad a la biomasa residual como materia prima.

GLOSARIO

Gigatoneladas

Mil millones de toneladas.

Residuos agrícolas

Materiales orgánicos producidos como subproductos de la cosecha y el procesamiento de cultivos agrícolas.

Materia prima de biomasa

Materia prima orgánica (plantas, residuos u otros materiales orgánicos) que se puede utilizar para producir energía o combustible a escala industrial.

Biomasa residual

Materia prima de biomasa compuesta por desechos agrícolas, industriales o municipales.

Cultivos bioenergéticos

Cultivos que se cosechan intencionadamente para la producción de energía o combustible.

Sismicidad inducida

Terremotos menores y temblores (de baja magnitud) causados por la actividad humana.



Impactos en el ecosistema

El crecimiento de cultivos bioenergéticos para el despliegue de BECCS a gran escala podría provocar la pérdida de biodiversidad y carbono del suelo, así como la erosión del terreno.⁴ La alta demanda de agua para algunas formas de bioenergía también podría impulsar o empeorar la escasez de agua para las comunidades locales.⁵ Además, existen preocupaciones sobre el ecosistema en torno al almacenamiento salino geológico del carbono capturado de BECCS, incluida la sismicidad inducida, la contaminación del agua y la fuga de carbono.⁶ Afortunadamente, estas preocupaciones son de muy bajo riesgo y pueden abordarse durante la planificación y la implementación.⁷

Si se implementa de manera adecuada y sostenible, la BECCS puede proporcionar beneficios para el ecosistema. Algunos cultivos bioenergéticos actúan como una "presa verde con fugas," lo que ralentiza el flujo de agua y reduce los impactos de las inundaciones.⁸ Algunos cultivos como el pasto varilla pueden ayudar a revitalizar las tierras agrícolas agotadas y abandonadas.⁹ Además, la obtención de biomasa a partir de los restos de las prácticas de manejo de incendios forestales (por ejemplo, el adelgazamiento o aclareo) puede mejorar la economía del manejo forestal.

Impactos en la salud

La combustión de biomasa y biocombustibles, así como el uso frecuente de fertilizantes, pueden causar contaminación del aire local¹⁰ y aumentar el riesgo de contaminación del agua por escorrentía (corriente de agua desplazada en una superficie).¹¹ Se requieren regulaciones sólidas para abordar estas preocupaciones y garantizar que las implementaciones de BECCS e centre en la salud pública.

Demanda de energía

El despliegue a gran escala de BECCS depende en gran medida de los cultivos bioenergéticos y puede generar una gran demanda de energía en toda la cadena de suministro (por ejemplo, cultivos, transporte). Sin embargo, la producción neta de energía se puede maximizar dando prioridad a la biomasa de desechos agrícolas y forestales como materia prima para BECCS.

Costos

La BECCS es un enfoque de costo relativamente bajo con estimaciones que oscilan entre 15 y 400 USD por tonelada de carbono.¹² La variación de costos depende de muchos factores como el suministro y el transporte de biomasa, así como la eficiencia de la planta BECCS en sí.¹³

Implementación

Las operaciones de BECCS han iniciado su expansión. Entre 2022 y 2025, se espera que Estados Unidos aumente de tres a más de treinta plantas, con lo que el porcentaje de carbono eliminado por BECCS se duplicará con creces. De las tres plantas estadounidenses actualmente activas, sólo una de ellas opera a gran escala (es decir, captura 1 megatón, o 1 millón de toneladas, de CO₂ al año): La planta de Illinois Basin Decatur produce etanol a partir de maíz, captura el dióxido de carbono liberado en el proceso de fermentación y lo almacena en formaciones rocosas bajo la planta.^{14,15}



En cuanto a lo que está por venir, un proyecto BECCS de emisiones netas negativas de Clean Energy Systems en Mendota, California, planea utilizar biomasa de residuos agrícolas para generar electricidad, y capturar y almacenar permanentemente el 99% del CO₂ producido en el proceso. Charm Industrial, que convierte y secuestra biomasa en bioaceite en Oklahoma, prevé ampliar sus operaciones a mayor escala en Colorado y la región de las Grandes Llanuras. Summit Carbon Solutions, un proyecto formado por 30 pequeñas plantas, secuestrará 1.9 megatoneladas de dióxido de carbono al año. En ellas se capturará el carbono procedente de la fermentación del maíz en todo el centro-norte de Estados Unidos y se secuestrará bajo tierra en Dakota del Norte.

La implementación futura de la BECCS debe tener en cuenta tanto el suministro de biomasa como los posibles emplazamientos de almacenamiento geológico. Además, será necesario un programa de seguimiento, presentación de informes y verificación (MRV, por sus siglas en inglés) completos de la cadena de suministro para contabilizar las emisiones y eliminaciones en todas las etapas.¹⁶

Compromiso del gobierno

El Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE, por sus siglas en inglés) y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) son las principales agencias federales que participan actualmente con BECCS, pero también será necesaria la participación de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). El financiamiento federal para BECCS durante la última década se ha mantenido bajo y se ha fragmentado; En 2018, el financiamiento estimado del DOE fue de 203 millones USD, solo una quinta parte del nivel de financiamiento recomendado por la Academia Nacional de Ciencias (NAS, por sus siglas en inglés).¹⁷

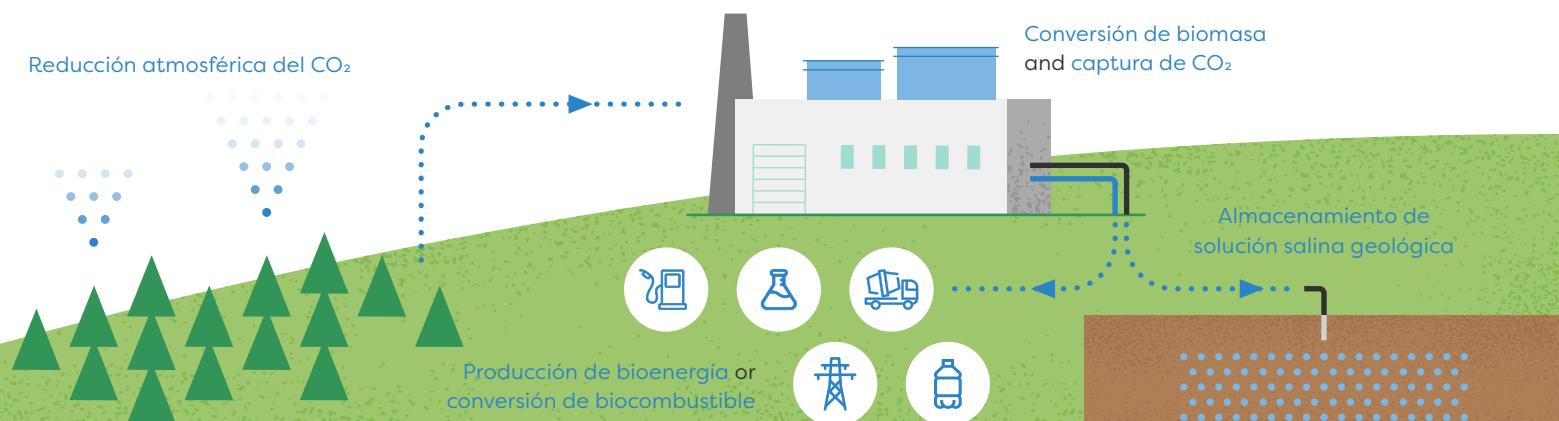
El DOE promueve soluciones para la eliminación del carbono e infraestructuras de apoyo a través de diversos programas que mejoran las tecnologías, reducen los costos, subsanan las lagunas de conocimiento y maximizan los beneficios para la comunidad.

A través de préstamos, subvenciones y pagos basados en la producción, **el USDA** apoya las industrias de biocombustibles, bioenergía y biomateriales, especialmente en las comunidades rurales. Sin embargo, el USDA no ofrece crédito por la captura y almacenamiento de emisiones de carbono de estas industrias.

La Iniciativa de Investigación y Desarrollo de Biomasa (BRDI, por sus siglas en inglés) es un esfuerzo conjunto del DOE y el USDA para apoyar la investigación, desarrollo y demostración para biocombustibles y bioproductos, pero carece de una financiación adecuada y constante.

El Programa de Control de Inyecciones Subterráneas (UIC, por sus siglas en inglés) de la EPA supervisa los permisos de los sitios de almacenamiento de solución salina geológica, pero no tiene fondos suficientes y solo se han emitido dos permisos Clase VI.

Se necesitan normas y prácticas nacionales e internacionales que tengan en cuenta de manera precisa y coherente las compensaciones de BECCS en toda la cadena de suministro. El liderazgo y la inversión federales serán fundamentales para comprender mejor el impacto ambiental y social asociados con la ampliación de BECCS, así como para abordarlas mejor de manera equitativa, transparente e inclusiva.



Notas finales

- 1 Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda, The National Academies of Sciences
- 2 Ibid.
- 3 Fact Sheet: BECCS, American University
- 4 Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda, The National Academies of Sciences
- 5 Fact Sheet: BECCS, American University
- 6 Health and Safety Risks of Carbon Capture and Storage, John Fogarty and Michael McCally
- 7 Assessing induced seismicity risk at CO₂ storage projects: Recent progress and remaining challenges, Joshua A. White and William Foxall
- 8 Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS): Finding the win-wins for energy, negative emissions and ecosystem services—size matters, Natural Environment Research Council
- 9 Vast bioenergy plantations could stave off climate change—and radically reshape the planet, Julia Rosen
- 10 Fact Sheet: BECCS, American University
- 11 The role of large-scale BECCS in the pursuit of the 1.5°C target: an Earth system model perspective, Helene Muri
- 12 Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects, Sabine Fuss, et al.
- 13 Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda, The National Academies of Sciences
- 14 Bioenergy and Carbon Capture and Storage, Global CCS Institute
- 15 Ibid.
- 16 Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda, The National Academies of Sciences
- 17 Carbon Removal: Comparing Historical Federal Research Investments with the National Academies' Recommended Future Funding Levels, Bipartisan Policy Center

Para más información,
donar o suscribirse, se
puede visitar el sitio
carbon180.org

 Washington, DC

 hello@carbon180.org

 [@carbon_180](https://twitter.com/carbon_180)

