



# Cambio Climático

El camino para  
eliminar CO<sub>2</sub>  
con minerales de  
**de forma barata**  
**se abre paso**

**MIT**  
**Technology**  
**Review**

Publicado por Opinno

La ciencia lleva tiempo investigando cómo minerales con silicato, calcio o magnesio separarían el dióxido de carbono del aire o de la lluvia. Ahora, la *'start-up'* Heirloom cree que puede lograr la eliminación de las partículas de gas invernadero por 50 dólares la tonelada. Su objetivo es eliminar 1.000 millones de toneladas para 2035.

## JAMES TEMPLE

TRADUCIDO POR ANA MILUTINOVIC

31 MAYO, 2021

Una nueva *start-up* se basa en los minerales para extraer el dióxido de carbono del aire, en uno de los primeros esfuerzos comerciales para implementar lo que se conoce como la meteorización mejorada para frenar el cambio climático.

Heirloom Carbon Technologies afirma que podría eliminar el dióxido de carbono por 50 dólares (41 euros) la tonelada una vez que alcance la escala comercial, lo que estaría muy por debajo de las estimaciones de otros enfoques de este sector. Su objetivo consiste en eliminar, para 2035, 1.000 millones de toneladas del principal gas de efecto invernadero que provoca el cambio climático.

Esta empresa con sede en San Francisco (EE. UU.) anunció la semana pasada que había recaudado una cantidad no revelada de capital semilla de grandes inversores, incluidos Breakthrough Energy Ventures, Lowercarbon Capital y Prelude Ventures. Las fuentes de la industria aseguran que se trata de varios millones de dólares.

Además, la empresa de procesamiento de pagos Stripe, que ha financiado proyectos de prueba en este campo, planea comprar cerca de 250 toneladas de eliminación de carbono de esta empresa a 2.054 dólares (1.685 euros) por tonelada.

El presidente de la empresa de investigación Carbon180, Noah Deich, que aboga por la eliminación y reutilización del carbono, señala que esta compañía podría ayudar a abordar un desafío central en la eliminación de carbono. Los enfoques técnicos como los que ofrecen las empresas de captura directa de aire, como Climeworks y Carbon Engineering, prometen resultados permanentes pero cuestan mucho. Mientras, las soluciones naturales como las compensaciones de suelos

y bosques son baratas, pero a menudo plantean preocupaciones sobre cuán fiable y duradera es la eliminación de carbono de esa manera. Si Heirloom alcanza sus objetivos de costes, Deich considera que podría ofrecer la eliminación permanente a precios relativamente asequibles. (El CEO de Heirloom, Shashank Samala, participó en el programa para *entrepreneur-in-residence* (EIR) de Carbon180).

Pero su tecnología se encuentra en una etapa temprana, y la compañía se enfrentará en el camino a numerosos desafíos técnicos y de mercado, incluido encontrar más compradores como Stripe dispuestos a pagar precios altos por la eliminación de carbono en los próximos años.

### UN ENFOQUE NOVEDOSO PARA LA ELIMINACIÓN DE CARBONO

La empresa está recibiendo mucha atención, en parte porque el proceso, descrito en un artículo publicado el año pasado en *Nature Communications*, fue desarrollado por destacados investigadores que exploran el uso de minerales para capturar y almacenar el carbono. Entre ellos se encuentran: Peter Kelemen, de la Universidad de Columbia (EE. UU.); Greg Dipple, de la Universidad de Columbia Británica (Canadá); Phil Renforth, de la Universidad Heriot-Watt (Escocia), y la actual subsecretaria adjunta de energía fósil en la administración de Biden, Jennifer Wilcox. El autor principal del artículo fue el estudiante de posgrado de Wilcox y actualmente director de investigación en Heirloom Noah McQueen.

Según un estudio de 2018, evitar que el planeta se caliente en 2 °C podría requerir extraer 10.000 millones de toneladas de dióxido de carbono de la atmósfera cada año hasta 2050 y 20.000 millones anuales hasta 2100. Pero solo un puñado de *start-ups*, en su mayoría en fases iniciales, están trabajando activamente en ello hoy, explorando una variedad de posibilidades, como por ejemplo creando máquinas de extracción directa de moléculas de dióxido de carbono del aire; convirtiendo los desechos biológicos en aceite para inyectarlo bajo tierra, o desarrollando sistemas para incentivar o validar enfoques naturales como la reforestación o las actividades agrícolas capaces de absorber más carbono en el suelo.

**según un estudio de 2018, evitar que el planeta se caliente en 2°C podría requerir extraer 10.000 millones de toneladas de dióxido de carbono de la atmósfera cada año hasta 2050.**

Varios científicos y organizaciones sin ánimo de lucro también han investigado la posibilidad de acelerar los procesos mediante los cuales varios minerales, especialmente los ricos en silicato, calcio y magnesio, extraen el dióxido de carbono del aire o del agua de lluvia. Algunos muelen y esparcen algunos materiales como el olivino, mientras que otros utilizan los subproductos ya pulverizados de las operaciones mineras, incluso el amianto.

Sin embargo, Heirloom está tomando una vía muy diferente.

### CÓMO FUNCIONA

La empresa cocinará algunos materiales como piedra caliza molida, que en su mayoría es calcio ligado con el dióxido de carbono, a temperaturas de 400 a 900 °C, suficientemente altas para que se descompongan y liberen el gas de efecto invernadero. Esto es similar al primer paso de la producción de cemento. También podría utilizar otras materias primas, como la magnesita, que fue el tema central del artículo mencionado publicado en *Nature Communications*.

Heirloom tiene la intención de basarse en el tiempo en los hornos impulsados por electricidad. Eso significa que el proceso podría funcionar con fuentes limpias de energía renovable y produciría una corriente de dióxido de carbono libre de impurezas de combustibles fósiles. Ese dióxido de carbono se puede capturar, comprimir e inyectar bajo tierra con relativa facilidad, y así almacenarlo, básicamente para siempre.

Los minerales de óxido sobrantes, que serían óxido de calcio si el proceso comienza con la piedra caliza, pueden esparcirse en finas capas de láminas, apilarse verticalmente y exponerse al aire libre. Como las bandejas de comida en una cafetería.

Los minerales son altamente reactivos, ansiosos por unirse con el dióxido de carbono en el aire. Con algunas mejoras adicionales, los investigadores de la compañía creen que la mayoría de los materiales se unirán al gas de efecto invernadero en tan solo dos semanas. Normalmente ese proceso tardaría alrededor de un año.

La *start-up* no quiere comentar nada sobre esas mejoras, pero podría incluir formas automatizadas de mezclar los materiales para exponerlos continuamente al aire libre.

Ese proceso convertiría el óxido de calcio nuevamente en carbonato de calcio, el componente principal de la piedra caliza, momento en el que el proceso simplemente podría empezar de nuevo. La empresa cree que puede reutilizar los materiales al menos una decena de veces, posiblemente una docena, antes de que se degraden demasiado para seguir capturando suficiente dióxido de carbono.

### ELIMINACIÓN DE CARBONO

Todo esto es muy caro actualmente, como se refleja en el precio que paga Stripe, que se gastará

casi 2,8 millones de dólares (2,3 millones de euros) para comprar créditos de eliminación de carbono de seis proyectos, más otros 5,25 millones de dólares (4,3 millones de euros) cuando (o si) esos esfuerzos consigan ciertos logros. Los otros beneficiarios son CarbonBuilt, Running Tide, Seachange, Mission Zero y Future Forest Company, que está planificando una prueba de campo de meteorización mineral que supone esparcir roca basáltica por el suelo forestal.

Samala cree que estas compras tempranas y de alto precio son cruciales para ayudar a las *start-ups* de eliminación de carbono a escalar y reducir costes. «La implementación es lo que

**el proceso podría funcionar con fuentes limpias de energía renovable y produciría una corriente de dióxido de carbono libre de impurezas de combustibles fósiles.**



Olivino molido

hace que esto sea más barato, abre nuevos mercados y reduce aún más los costes», explica.

Pero encontrar más compradores dispuestos a asumir esos costes será un serio desafío para todas las empresas de eliminación de carbono, especialmente debido a la disponibilidad de las compensaciones económicas para los bosques y suelos que permiten a los compradores afirmar que están equilibrando sus emisiones, independientemente de si esos programas son fiables o no.

Mientras tanto, el mundo debe apoyar a muchos más grupos de investigación y *start-ups* de eliminación de carbono, cree la directora del clima de Stripe, Nan Ransohoff. Debemos «aumentar radicalmente el número de proyectos» si queremos tener «alguna oportunidad» de alcanzar esos objetivos de eliminación de carbono para 2050, resalta. «Diez gigatoneladas es mucho, es una cantidad enorme, e incluso en el mejor de los casos, todas las empresas que tenemos hoy en día no nos llevarán allí».

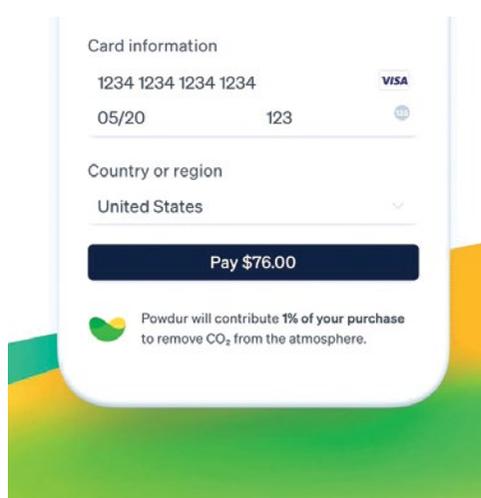
### REDUCIR LOS COSTES

Heirloom confía en reducir los costes de manera significativa, porque evita los costosos sorbentes y los ventiladores que, en otros enfoques para la captura directa de aire, consumen mucha energía cuando soplan el aire a través del sistema. Además, tiene la intención de centrarse en gran medida en los robots, software y otras formas de automatización para acelerar y reducir los costos del proceso, basándose en la experiencia anterior de Samala como cofundador de Tempo Automation.

La *start-up* también aprovechará varios avances en curso, incluidas las mejoras en la tecnología de calor impulsada por la electricidad, la disminución de los costes de la energía renovable y las redes cada vez más descarbonizadas en todo el mundo, destaca la directora de ciencia de Lowercarbon Capital, Clea Kolster.

Pero sus costes finales y su capacidad para escalar rápidamente dependerán en gran medida de cuánto y qué rápido continúen mejorando todas esas cosas.

Actualmente, la generación de las temperaturas necesarias de la electricidad con las tecnologías de hoy en día puede ser de 5 a 10 veces más cara que la quema directa del carbón o del gas natural, señala el director del programa de



## el mundo debe apoyar a muchos más grupos de investigación y *start-ups* de eliminación de carbono, cree la directora del clima de Stripe, Nan Ransohoff.

energía y medio ambiente de la asesoría Clark Street Associates, Addison Stark, que fue coautor de un artículo publicado recientemente en Joule sobre este tema. Además, si la fuente de electricidad en sí no está libre de carbono, socava cualquier beneficio de la eliminación de este elemento.

Otra pregunta es cuánto y con qué fiabilidad Heirloom podrá reducir el tiempo que tardan los óxidos en unirse con el dióxido de carbono, lo que afectará drásticamente la economía, según el director ejecutivo de CarbonPlan, Jeremy Freeman, que analiza la integridad científica de los esfuerzos de la eliminación de carbono y ayudó a evaluar los proyectos que solicitaron el programa de Stripe. También, tendrá que recaudar una ronda de financiación mucho mayor para construir una planta de prueba.

El principal modelo comercial de la empresa será la venta de créditos de eliminación de carbono a corporaciones o individuos, a través de los sistemas de compensación voluntaria o programas de carbono gubernamentales. Heirloom confía en que sus ofertas se volverían cada vez más atractivas a medida que disminuyen sus costes y las políticas públicas ofrecen incentivos o multas para que sea más atractivo —o más necesario— que las empresas o los gobiernos paguen por la eliminación de carbono a lo largo de un tiempo.



El autor es editor senior de energía en *MIT Technology Review*.

El artículo original «Cambio Climático. El camino para eliminar CO2 con minerales de forma barata se abre paso» pertenece a la edición digital de *MIT Technology Review*.

Los contenidos bajo el sello *MIT Technology Review* están protegidos enteramente por copyright. Ningún material puede ser reimpresso parcial o totalmente sin autorización.

Si quisiera sindicarse el contenido de la revista *MIT Technology Review*, por favor contáctenos.

E-mail: [redaccion@technologyreview.com](mailto:redaccion@technologyreview.com)

Tel: +34 911 284 864