



**CLIMEWORKS - DIRECT AIR CAPTURE**

## Extraído del aire

15/11/2021 , 11 min

En una entrevista, el CCO de Climeworks, Daniel Egger, explica cómo la empresa suiza filtra el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y, de esta manera, intenta detener el cambio climático. El concepto, que es tan simple como revolucionario, inspira cada vez más a las marcas globales, los inversores prominentes y los políticos.

---

### FOTOGRAFÍA / ILUSTRACIÓN

CLIMEWORKS JULIA DUNLOP

### FOTO DE CUBIERTA

En septiembre de 2021, el segundo equipo Climeworks, "Orca", entró en funcionamiento en Islandia; con una capacidad anual de 4.000 toneladas de CO<sub>2</sub>, es el sistema de protección climática más grande del mundo hasta la fecha.

**Sr. Egger, con Direct Air Capture, Climeworks tiene una tecnología revolucionaria desarrollada para captar el dióxido de carbono del aire ambiente. ¿Cómo funciona el método, y qué productos residuales se generan?**

El núcleo de nuestra tecnología es un módulo filtrante que está alojado en una caja de metal con una longitud de dos metros en los bordes. Contiene un material de filtro básico que elimina el CO<sub>2</sub> ácido de forma muy selectiva de la atmósfera y forma un enlace químico débil con él. Este puede, cuando el material del filtro está saturado, volver a eliminarse mediante calentamiento. Podemos regular el proceso para que solo se filtre CO<sub>2</sub> del aire. Aparte de pequeñas cantidades de agua pura que se puede reutilizar, no hay productos de desecho. El carbono obtenido a través del filtrado se considera, por antonomasia, el material de construcción universal en química: Es necesario para la producción de plásticos y combustibles o como sustancia química básica para su posterior procesamiento. El CO<sub>2</sub> también se utiliza en el procesamiento de alimentos, por ejemplo para bebidas, o en forma de fertilizante para invernaderos. Incluso puede utilizarse para hacer diamantes.

**¿En qué forma se encuentra el CO<sub>2</sub> después de haberlo filtrado del aire?**

Es gaseoso, está a presión atmosférica, y entre 20 a 25 grados centígrados. Por ejemplo, desde uno de nuestros equipos se bombea a través de una tubería hasta un invernadero; de lo contrario, se enfría, se licúa y se comprime para su transporte. En Islandia, donde con nuestro socio Carbfix almacenamos CO<sub>2</sub> en el suelo de basalto, agregamos agua al gas como medio de transporte. Esto crea una especie de agua carbonatada altamente concentrada, que se bombea unos cientos de metros hacia la profundidad. Allí reacciona con la roca volcánica y forma carbonato de calcio, al que se puede imaginar como las rayas blancas del mármol. Debido al calor y a la composición especial del basalto, el gas se petrifica en solo dos años, lo que, normalmente, tardaría cientos de miles de años.

»Aquí, una industria tiene que volver a desarrollar todo nuevamente, completo con proveedores y logística«.



Daniel Egger  
Director Comercial, Climeworks

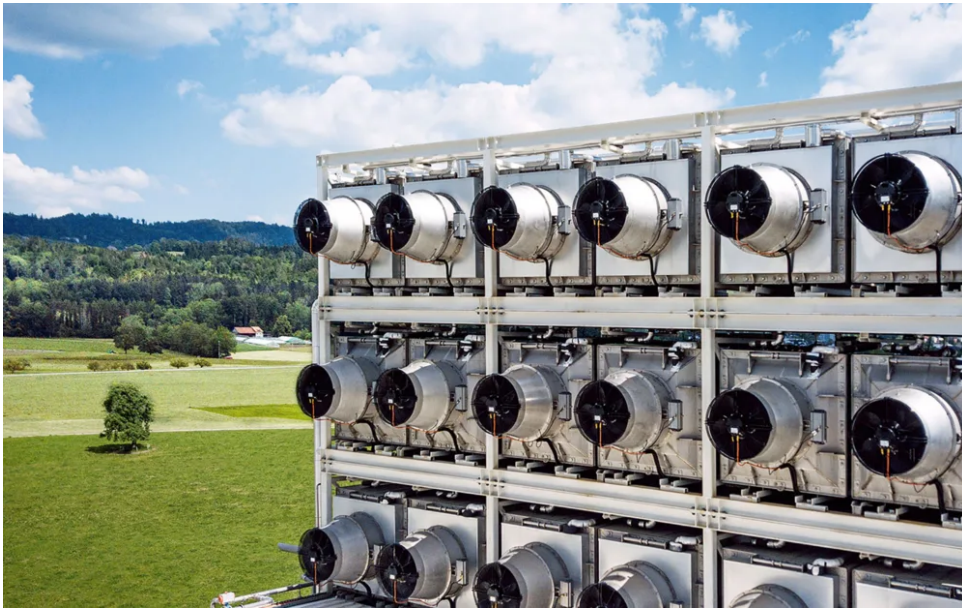
**¿Cómo se le ocurrió la idea de filtrar el CO<sub>2</sub> del aire para un aprovechamiento posterior?**

Originalmente, fue un desafío para la Escuela Superior Suiza de Tecnología (ETH) en Zurich producir combustibles sintéticos en lugar de combustibles fósiles. Cuando se le preguntó de dónde debería provenir el carbono necesario para esto, se encontró que las fuentes existentes eran limitadas o inadecuadas con respecto a la escala requerida. Por supuesto, se podrían tomar árboles y convertirlos en biocombustible, pero la cantidad de material disponible no es suficiente. La única fuente inagotable

de carbono es el CO<sub>2</sub> del aire. Ese fue el punto de partida de la idea de los dos fundadores, en ese momento todavía estudiantes de la escuela superior técnica. De hecho, las tecnologías para esto existen desde hace mucho tiempo; se utilizaron, por ejemplo, en submarinos o en naves espaciales para reducir la concentración de CO<sub>2</sub> en el aire que respiramos. Pero, por supuesto, no se encuentran aquí en la escala necesaria para resolver el problema climático.

### **¿Qué hitos especiales, y contratiempos, hubo en el camino hacia el estado actual?**

Cuando se participa en la innovación técnica y el desarrollo del mercado experimentamos contratiempos todos los días (ríe). Pero hablando en serio: Cada paso hacia atrás nos motiva para avanzar dos pasos. Uno de los mayores hitos hasta la fecha fue sin duda la apertura de nuestro emplazamiento en Hinwil, cerca de Zúrich, hace cuatro años, donde pudimos demostrar por primera vez que Direct Air Capture funciona a escala industrial. Otro hito importante fue la puesta en servicio, seis meses después, de la primera pequeña planta ya mencionada en Islandia. En octubre de 2018, el Consejo Mundial publicó su “Informe especial sobre el calentamiento global de 1,5 °Celsius”. Eso fue un punto culminante de importancia central para nosotros, incluso si no hubiésemos estado involucrados directamente: La publicación dejó en claro por primera vez que nuestra tecnología se necesita. Esto ha aumentado significativamente el interés y la demanda, y nos permite seguir desarrollando esta solución más rápidamente y hacerla disponible a gran escala. Finalmente, un hito muy actual fue la puesta en servicio de “Orca” el pasado verano. Nuestro segundo equipo en el emplazamiento de Islandia es el sistema de protección climática más grande del mundo hasta la fecha, con una capacidad anual de 4.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.



↑  
Con la construcción del primer equipo en Hinwil, Suiza, hace cuatro años, Climeworks demostró que la tecnología funciona a escala industrial.

### **¿Cómo entusiasma a los inversores con una idea tan revolucionaria?**

Cuando desarrolla tecnología que tiene el potencial de detener el cambio climático, ya es una visión suficiente. Después de todo, es el mayor desafío de la humanidad. Nuestros inversores creen en esto y nos acompañan en este camino.

### **¿Qué tan realista es suponer que Climeworks hará una contribución significativa a la lucha contra el calentamiento global con su proceso y modelo de negocio, dadas las emisiones globales de 37 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año?**

En primer lugar, tenemos que reducir drásticamente nuestras emisiones, no hay forma de evitarlo. Una tecnología como Direct Air Capture puede hacerse cargo de las emisiones inevitables que no se pueden eliminar por razones técnicas o de otro tipo. Para 2050, las estimaciones asumen un volumen de entre cinco y diez mil millones de toneladas por año. Este es un desafío importante que, en nuestra industria, requiere tasas de crecimiento anual del 60%. Si comparamos eso con la energía

eólica y su 30 a 35%, es un desafío, pero no imposible. Después de todo, no necesitamos materiales ni recursos que nos restrinjan, y no necesitamos componentes fundamentalmente nuevos, como fue el caso de la energía fotovoltaica. A este respecto, la escalabilidad requerida de Direct Air Capture está garantizada.

### **Una tarea tan gigantesca debe ser compartida con sus competidores, ¿verdad?**

Absolutamente. Además de nuestro principal competidor Carbon Engineering en Canadá, algunas otras empresas están actualmente en aumento, y eso también es necesario. Aquí, una industria tiene que desarrollarse desde cero, completa con proveedores y logística y, en términos de sus dimensiones, por ejemplo, ser comparable a la industria actual del petróleo y el gas. Además, necesitamos disposiciones regulatorias. Esto incluye, sobre todo, la tarificación de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el rango entre 100 y 200 euros por tonelada para que se pueda pagar la eliminación del dióxido de carbono. Si este precio del CO<sub>2</sub> no se establece, no habrá ningún Direct Air Capture y no podremos detener el cambio climático. De momento estamos viendo mucho dinamismo en el entorno regulatorio: La administración Biden ha declarado que la Direct Air Capture es una de las tecnologías clave que debe expandirse masivamente, la UE la ha incluido en sus documentos de estrategia y en Alemania la última hoja de ruta de PtL\* establece que el CO<sub>2</sub> debe provenir del aire. O sea que las normativas se están fijando ahora.

\* PtL-Roadmap = Hoja de ruta de energía a líquido. Hasta 2030, el plan del gobierno federal alemán es utilizar al menos 200.000 toneladas de keroseno a base de electricidad en el tráfico aéreo alemán.

### **Para detener el cambio climático, ¿tendremos en el futuro que reconstruir nuestras ciudades con sus módulos filtrantes para detener el cambio climático?**

Eso no es de temer. El emplazamiento de nuestros equipos depende de dos factores. Primero: ¿Qué hará usted con el CO<sub>2</sub>? Si tuviera que recolectar un millón de toneladas de gas en Zúrich, para transportarlo tendría que despachar un camión de

40 toneladas a través de la ciudad cada cinco minutos. En áreas densamente pobladas esto no es realista. Segundo: ¿Tiene suficientes energías renovables para operar su planta? La ventaja de nuestra tecnología es que no está vinculada a ningún sitio específico. Esto significa que podemos elegir los lugares que nos ofrezcan las mejores condiciones. Y sí, es cierto que nuestro sistema en Hinwil es aún más “exigente con la ingeniería” (ríe). Nuestro último proyecto “Orca”, por otro lado, parece mucho más atractivo e incluso ha sido galardonado con un premio de diseño.

»Trabajamos todos los días en el perfeccionamiento de nuestra tecnología y para mejorar su rentabilidad«.

Daniel Egger  
Director Comercial, Climeworks

**¿Qué tan exitosos son sus esfuerzos para ampliar sus capacidades y reducir costes?**

En este momento, nuestro enfoque está en reducir nuestros costes de tecnología. Otro paso es aprovechar el potencial de escalado mediante la construcción de equipos más grandes que generen menos costes que los pequeños. Y finalmente, esperamos un efecto positivo, en particular a través del crecimiento de una industria de proveedores especializados, como se describió anteriormente, pero eso definitivamente ya no está en nuestras manos. Pero el avance de la tecnología y la mejora de su economía son grandes tareas en las que los ingenieros de Climeworks trabajan todos los días para mejorar el producto.

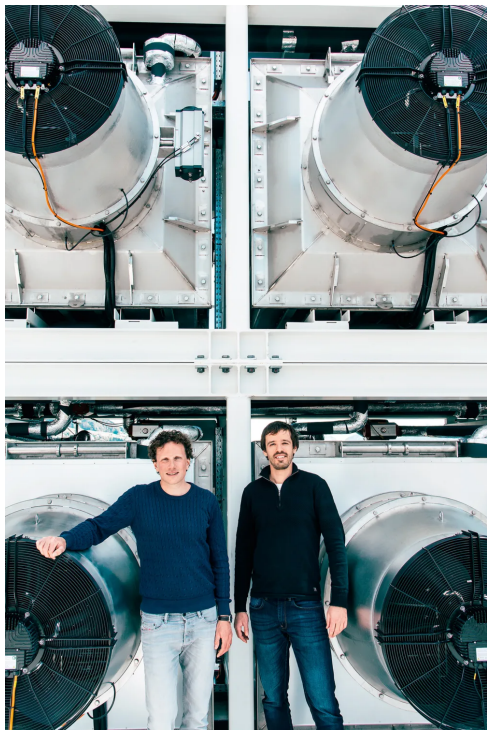
**En Suiza, por ejemplo, Coca-Cola utiliza el CO<sub>2</sub> que extrae de la atmósfera para el envasado de bebidas. ¿Puede describir su colaboración con ustedes?**

Coca-Cola HBC Suiza es un socio extremadamente importante para nosotros desde hace mucho tiempo. La empresa extrae CO<sub>2</sub> de nuestra planta de Hinwil para carbonatar su agua mineral Valser (ver recuadro “Viento de cola refrescante”). Como marca global, Coca-Cola es, por supuesto, un cliente cuya reputación irradia sobre nosotros como un sello de calidad. Por otro lado, para aprobar el proceso de certificación de la compañía de bebidas de EE. UU., uno debe tener sus procesos y la gestión de la calidad bajo control. En este contexto aprendimos mucho, lo que nos ha hecho avanzar considerablemente.

**¿Qué pasa con el CO<sub>2</sub> cuando el consumidor abre la botella de Valser?**

Escapa al aire. La idea de que algo se captura primero y luego se libera a la atmósfera confunde a muchas personas. Pero aquí se debe considerar de dónde más proviene el gas. En su mayoría es de origen fósil y, en el mejor de los casos, a partir de desechos industriales purificados o gases secundarios. Sin embargo, en áreas sin una fuente de dióxido de carbono, para producir CO<sub>2</sub> se queman combustibles fósiles. En este contexto, nuestra tecnología reduce las emisiones.





Los fundadores de Climeworks, Christoph Gebald (izquierda) y Jan Wurzbacher frente a sus módulos de filtración de Direct Air Capture en Hinwil, Suiza.

### **Objetivo ambicioso - Climeworks**

Como parte de sus estudios de ingeniería mecánica y su posterior doctorado, los dos alemanes Christoph Gebald y Jan Wurzbacher trabajan a escala de laboratorio con tecnologías para la remoción química y física de CO<sub>2</sub> del aire ambiente. En noviembre de 2009 fundaron Climeworks como escisión de la Escuela Superior Técnica (ETH) de Zúrich. En la actualidad, la empresa es líder mundial en tecnología de captura directa de aire, con instalaciones comerciales en Suiza e Islandia. La visión de Climeworks es inspirar a muchos millones de personas a eliminar el CO<sub>2</sub> del aire.

**[CLIMEWORKS.COM](https://www.climeworks.com)**

## **CLIMEWORKS YCOCA-COLA: Viento de Cola refrescante**

En 2011, a Patrick Wittweiler, director de sostenibilidad y aseguramiento de la calidad de Coca-Cola HBC Suiza, la aún muy joven empresa Climeworks le llamó la atención por primera vez. Inmediatamente se sintió inspirado por su revolucionaria idea de captura directa del aire. Dentro del sistema Coca-Cola, intenta ganar seguidores para utilizar el CO<sub>2</sub> extraído del aire para carbonatar bebidas. Esto no resultó tan fácil, ya que el grupo tiene requisitos de calidad extremadamente altos, especialmente en lo que respecta a los ingredientes de sus productos.

Cuando, después de muchos meses, se enviaron las primeras muestras de una planta piloto a la sede de la empresa en Atlanta para su análisis de CO<sub>2</sub>, los resultados fueron prometedores. Como resultado, Coca-Cola HBC Suiza no invierte directamente, sino que se coloca del lado de Climeworks al enfatizar su interés en el proyecto ante las autoridades, inversionistas y otros clientes potenciales. Esto es bien recibido y da un impulso a los fundadores.

Después de que en 2017 se construyera el primer sistema de captura directa del aire a escala comercial en el sitio de Hinwil, la relación comercial se hizo más concreta. “El mayor desafío fue que una pequeña empresa emergente con grandes ambiciones se enfrentaba a una corporación global”, recuerda Wittweiler. “Dos culturas completamente diferentes chocaron entre sí. El primer borrador del contrato con Climeworks, por ejemplo, tenía solo tres páginas, el documento final más de 100”. La primera entrega del dióxido de carbono obtenido del aire finalmente tuvo lugar en febrero de 2019 para la planta embotelladora de Vals, cuya estrategia de sostenibilidad se basa en el concepto de respeto con el clima, y el CO<sub>2</sub>, obtenido del aire ambiente encaja perfectamente en la misma.

Mientras tanto, varios cientos de toneladas de CO<sub>2</sub> obtenidas de la atmósfera se utilizaron con el agua mineral de Vals. Fue necesaria una gran perseverancia para convencer a todos los accionistas de la empresa de esto, señala Wittweiler, pero hoy

están extremadamente orgullosos de que Coca-Cola HBC Suiza haya podido ser la partera de una tecnología que ya está en boca de todos y que avanza rápidamente y se convertirá en tendencia global - de eso el gerente de sostenibilidad está convencido.