

A la búsqueda del carbón *limpio*

El centro de desarrollo de tecnología de captura de CO₂ de El Bierzo lidera en Europa la búsqueda de una fórmula mágica para seguir utilizando combustibles fósiles pero de forma menos contaminante

Patricia Luna Ponferrada

Suena a película de ciencia-ficción, pero el secuestro o captura y entierro del CO₂ es, según todos los expertos, una de las tecnologías energéticas clave para conseguir una atmósfera menos cargada de carbono en el futuro y un mundo menos proclive al cambio climático. Sin embargo, a pesar de figurar en todas las quinielas del futuro energético, hoy por hoy, sigue siendo una tecnología sin demostrar: los científicos creen que funcionará, pero a pesar de ciertos progresos en algunas de sus fases por separado, nadie se ha arriesgado aún a probarla en su totalidad a gran escala.

El centro de desarrollo de tecnología de captura del CO₂ de Cubillos de Sil (León), supone el primer paso de un largo recorrido, pero un primer paso rotundo en el panorama español: será una de las dos plantas que utilice el sistema de oxícombustión en toda Europa. Una apuesta clara por una tecnología capaz de convertir en realidad una paradoja: conseguir que la combustión del carbón se produzca de una forma *limpia*, y permitir así que el uso de combustibles fósiles siga apareciendo en la cartera de recursos energéticos, mientras se produce la transición hacia las energías renovables, la eficiencia energética y las alternativas limpias.

Conjunto de tecnologías

En realidad, el proceso de captura y almacenamiento de CO₂ (denominado CAC) es un conjunto de tecnologías que abarca procesos distintos: la captura del CO₂ que se emite en una central termoeléctrica, su compresión en líquido para convertirlo en un elemento transportable, su traslado a través de conductos bajo tierra similares a los utilizados por el gas o cisternas y, finalmente, la inyección y el almacenamiento en el subsuelo en un lugar que posea las características geológicas necesarias para que el carbono pueda permanecer secuestrado durante millones de años.

El centro de Cubillos del Sil, creado por un mandato del Gobierno a través de la Fundación Ciudad de la Energía (Ciuden) para el desarrollo de tecnologías de uso limpio del carbón, se especializará en la

primera, de momento, aunque también está previsto que se avance en la fase de transporte y almacenamiento en los próximos años, a medida que se vaya demostrando la viabilidad económica de la tecnología.

El uso de tecnologías CAC podría suponer una reducción del 90% de las emisiones de CO₂ que se producen no solo en una central termoeléctrica de carbón, sino también del resto de las emisiones que proceden de ámbitos industriales, como refinerías, centrales petroquímicas, cementeras o acerías y siderúrgicas. Las emisiones de la industrial son, mundialmente, una de las principales causantes del almacenamiento del CO₂ en la atmósfera, y las CAC permitirían, de esta manera, concentrarse en uno de los grandes puntos de contaminación.

LAS DOS CALDERAS DEL CENTRO DE CAPTURA DE CO₂ DE CUBILLOS DE SIL LA CONVIERTEN EN LA PLANTA DE CAPTURA DE OXICOMBUSTIÓN MÁS GRANDE DEL MUNDO

Aunque los grupos ecologistas tachan a las CAC como una falsa esperanza y una manera costosa de esconder la basura bajo la alfombra, la realidad parece que seguirá marcada por la predominancia de una energía negra (los combustibles fósiles como petróleo, carbón y gas) a la que habrá que encontrar una forma de limpiarle la cara.

En la actualidad, el 81% de la energía mundial proviene de la quema de estos tres recursos energéticos, mientras que las energías renovables y la nuclear tan solo cubren el 19% de la demanda. Los expertos estiman que para 2050 la combinación de energías renovables y nucleares llegue al 35%, pero incluso entonces el restante 65% todavía seguirá siendo cubierto por los combustibles fósiles.

No obstante, antes de poder utilizar combustibles fósiles de forma limpia, hay

que vencer distintos retos tecnológicos. El primero, y uno de los mayores, se encuentra en el primer tramo de la cadena. El proceso de captura de CO₂ es complicado técnicamente y, en la actualidad, resulta el más costoso de todo el proceso. Existen tres tipos de captura: precombustión, poscombustión y oxícombustión. Todas presentan ventajas e inconvenientes varios.

En la precombustión, la captura se realiza al producirse la quema de los gases, en el lugar de su extracción, mediante un proceso de gasificación de carbón que permite obtener un gas de síntesis formado por monóxido de carbono e hidrógeno, de forma que este hidrógeno pueda almacenarse para su posterior uso o aprovechado para producir electricidad. La ventaja de esta opción es que el CO₂ se encuentra relativamente concentrado y se pueden emplear sistemas de separación más eficientes. Pero sólo podría aplicarse en centrales de nueva creación.

En la poscombustión, en cambio, el CO₂ se separa de los gases una vez que ha sido expulsado. Los gases contienen entonces una mayor cantidad de nitrógeno que ha sido utilizado en la combustión y se utiliza un proceso de absorción química.

Y, por último, la oxícombustión que tiene lugar durante la combustión y que presenta la particularidad de utilizar oxígeno y no aire en la combustión. Esto hace que los gases estén constituidos casi exclusivamente por CO₂ y vapor de agua que se pueden separar de forma sencilla.

Consumo de energía

“En la oxícombustión el combustible se quema en oxígeno puro diluido con gas de combustión reciclado. Los resultados de la combustión son agua, CO₂ y algunas impurezas (como dióxido de azufre). La ventaja es que resulta muy simple eliminar el CO₂ del gas de combustión; simplemente hay que condensar el agua. La desventaja es, sin embargo, que separar el oxígeno del aire es muy intenso energéticamente”, explica Jeff Hardy, jefe de transferencia tecnológica del Centro de Investigación de Energía del Reino Unido (UKERC). No en vano, separar el CO₂



A la izquierda, vista aérea de la planta de captura de CO₂ de Cubillos de Sil (León); a la derecha, imagen de las calderas.

puede llegar a consumir, en algunos casos, el 15% de la energía producida en una planta eléctrica.

La planta de Cubillos del Sil, cuyas calderas llevan varios meses activas, es "la más grande del mundo en oxicombustión y una de las referencias mundiales en esta tecnología", según afirma el director del programa de captura, Vicente Cortés.

Aunque existe otra planta de oxicombustión en Alemania, la de Cubillos del Sil, situada junto a la central de Compostilla de Endesa, para aprovechar sus instalaciones, cuenta con una doble caldera, una de carbón pulverizado, de 20 megavatios, y otra de lecho fluido circulante, de 30 megavatios. Estas "recogen las dos maneras en que se quema carbón en el mundo y que nos va a permitir comprobar en el mismo lugar, de forma paralela, viendo cómo funciona un día una y otro día la otra, las mejores técnicas para la oxicombustión. Es algo único y nos permitirá trabajar con todo tipo de carbones", afirma Cortés.

En la parte del transporte el esfuerzo se centrará, sobre todo, en encontrar los mejores materiales y experimentar con la presión, temperatura y composición del CO₂ capturado para ver cuáles son las condiciones idóneas para su traslado.

Y, por último, el almacenamiento consiste en inyectar el CO₂ en formaciones geológicas que cuenten con la capacidad de garantizar su aislamiento seguro y su entierro durante millones de años. La inyección se ha de producir en profundidades superiores a los 800 metros porque a partir de entonces el CO₂ ocupa un volumen 500 veces menor que en su superficie. Los científicos tratan de que el entierro del CO₂ sea definitivo, es decir, que con el paso del tiempo reaccione químicamente con la roca hasta convertirse en mineral.

El proyecto es sin duda ambicioso:

cuenta con una financiación de 128,4 millones de euros, gran parte proporcionados por la Unión Europea, una plantilla de medio centenar de personas y una superficie de 64.500 metros cuadrados en los que se expande el laberinto de tubos y hierros multicolores en el que se pondrán en marcha las técnicas pioneras en el sector.

"La planta tiene el objetivo de desarrollar tecnologías que están próximas al mercado y a las que solo les falta un pequeño salto para su comercialización, pero también para impulsar otras tecnologías emergentes que son muy interesantes y no están tan cerca de ser comercializadas", explica Cortés. "Nuestro papel no está tanto en el I + D o el trabajo de laboratorio, que es importantísimo, sino en tomar

los resultados obtenidos ahí y probarlo a escala de decenas de megavatios que permiten pasar luego a escala industrial con grandes garantías de éxito", añade.

Cortés también ofrece un resumen de los problemas más importantes. "Los desafíos son la no disponibilidad de la tecnología hoy, no hay ninguna planta en el mundo que opere comercialmente. La necesidad de que las plantas industriales tengan equipos adicionales hará que la inversión sea más cara y los costes más elevados. La realidad es que, hoy por hoy, vemos como una constante que la energía limpia es más cara que la que no lo es, al menos hasta que se produzca una etapa de explotación comercial y se abaraten costes", concluye.

Las fases del proyecto Compostilla

El proyecto Compostilla de investigación y desarrollo de tecnologías de CO₂, en el que participarán Ciuden, la empresa Foster Wheeler, proveedora de tecnología, y Endesa, se aborda en dos fases:

Fase 1: Desarrollo tecnológico (2009-2012)

Captura del CO₂: el pasado 16 de abril comenzaron a funcionar las calderas de carbón pulverizado del centro de Cubillos de Sil. El 21 de agosto lo hicieron las de lecho fluido circulante. Ambas tratan de demostrar la captura de CO₂ por oxicombustión. **Transporte del CO₂:** la instalación del transporte se ubicará de forma contigua a la captura, en Cubillos del Sil, con el objeto de estudiar e investigar diferentes materiales y equipos para convertir el CO₂ en líquido y poder experimentar con distintas presiones, temperaturas y composiciones que faciliten el traslado del CO₂ capturado. **Almacenamiento geológico del CO₂:** las instalaciones se ubicarán en Hontomín, Burgos, donde los investigadores han identificado las condiciones idóneas del subsuelo que permitirán almacenar el CO₂.

Fase 2: Demostración (2012-2015)

Una vez que la tecnología se ha desarrollado, es hora de demostrar su viabilidad a escala industrial. Para ello se prevé la construcción de una planta de 300 megavatios cuya ubicación se decidirá al final de la fase 1. Además de la construcción y operación de la planta, se producirá la gestión del almacenamiento industrial que se encargará de albergar un millón de toneladas de CO₂ al año.