HERALDO DE ARAGÓN
Difusión: Regional
Periodicidad: diaria
OJD: 28637
EGM: 139000

HERALDO
DE ARAGON

17 - NOVIEMBRE - 2026
(martes)
nº pagina: 6
Supl: Tercer Milenio

INVESTIGAMOS Con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza

DESCARBONIZACIÓN >¿PODRÍA FUNCIONAR UN ALTO HORNO CON HUESOS DE ACEITUNA?

El acero está en casi todo lo que nos rodea, pero fabricarlo causa cerca del 7 % de las emisiones mundiales de CO_2. En la Universidad de Zaragoza, el grupo ECO2Lab ha construido un laboratorio singular: una planta que reproduce, en apenas unos centímetros, lo que ocurre en las toberas de un alto horno, donde el combustible arde a casi 2.000 grados en milésimas de segundo. El objetivo es comprobar, por primera vez en el mundo, si el biocarbón obtenido de residuos como el hueso de aceituna puede sustituir al carbón mineral en los altos hornos.



Planta que reproduce lo que ocurre en las toberas de un alto horno. Allí, replicando las mismas condiciones, se probará cómo arde el biocarbón. UNIZAR

UN PARPADEO A 2.000 °C

Un alto horno es una torre de unos treinta metros que trabaja sin descanso durante décadas. Por arriba entran mineral de hierro y coque; por abajo sale hierro líquido. Cerca de su base, unas boquillas llamadas toberas soplan aire muy caliente y carbón pulverizado, que arde frente a ellas. Allí se superan los 2.000 °C, la presión es cinco veces la atmosférica y cada partícula de combustible dispone de unos 25 milisegundos para quemarse: menos de lo que dura un parpadeo.

Siete de cada diez toneladas de acero del mundo salen todavía de altos hornos, y cada tonelada de hierro producida deja tras de sí unas dos toneladas de CO_2. Muchos de esos hornos seguirán en marcha en 2050, porque solo se renuevan cada veinte o cuarenta años. No basta con esperar a las tecnologías del futuro: hay que limpiar también los que ya existen.

En el proyecto BioXsteel, en colaboración con ArcelorMittal, combinamos varias ideas. Soplar oxígeno puro en lugar de aire y reaprovechar los gases que salen del propio horno. Cambiar el carbón mineral por biocarbón, un carbón vegetal que se obtiene calentando biomasa sin oxígeno. Y transformar los gases que se desprenden al fabricar ese biocarbón en metano sintético, usando hidrógeno renovable. Sobre el papel, la combinación podría recortar las emisiones del horno entre un 60 % y un 70 %.

Pero el papel lo aguanta todo. Nadie había comprobado cómo arde el biocarbón en una tobera que sopla oxígeno. Para averiguarlo hemos diseñado y construido una planta que replica esas condiciones: un tubo cerámico, dentro de un horno eléctrico capaz de alcanzar 1.750 °C, donde quemaremos biocarbón de hueso de aceituna y de madera de haya y lo compararemos con el carbón que se usa hoy. Si arde igual de bien, el horno no notará el cambio. La atmósfera, sí.

EL PROYECTO

- **Proyecto** BioXsteel. Descarbonización de altos hornos con oxígeno, biocarbón y metano sintético (*Power to Gas*).
- **Financiación** Agencia Estatal de Investigación (MICIU/AEI) y Feder.
- **Duración** De septiembre de 2024 a agosto de 2027.
- **Equipo** Grupo ECO2Lab, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Universidad de Zaragoza. Investigadores principales: Manuel Bailera y Luis Ignacio Díez.
- **Colaboración** ArcelorMittal, que aporta biomasas y personal de I+D.
- **Hito** Primeros ensayos en el mundo de biocarbón en condiciones de tobera de un alto horno con oxígeno, previstos para 2027.

¿CÓMO SE METE UN ALTO HORNO DE TREINTA METROS EN UN LABORATORIO?

No lo metemos entero: reproducimos solo su rincón más extremo, la llama que se forma a la salida de una tobera. Hay que reunir a la vez partículas tan finas como la harina (menos de 0,2 milímetros), casi 2.000 °C, cinco bares de presión y tiempos de reacción de unas centésimas de segundo. Para ello usamos un reactor de flujo arrastrado. Un tornillo dosifica el combustible molido, que viaja por un tubo finísimo hasta el inyector; a su lado entra el oxígeno y, alrededor, gases precalentados a más de 1.000 °C en un serpentín metálico. Todo desemboca en un tubo de carburo de silicio, una cerámica que soporta temperaturas extremas, metido dentro de un horno eléctrico. Tras unos 20 centímetros de recorrido, un chorro de nitrógeno frío 'congela' la reacción de golpe y un cicló atrapa las partículas que no han ardido. Pesando lo que queda y analizando los gases sabemos qué parte del combustible se ha consumido y cuánto monóxido de carbono, el gas que arranca el oxígeno al mineral de hierro, se ha formado. Ese es el examen que tiene que aprobar el biocarbón. Montarlo no ha sido sencillo: a esas temperaturas la mayoría de los metales se funden, así que hemos recurrido a cerámicas técnicas y hemos dimensionado cada pieza para que resista calor y presión a la vez. Las primeras pruebas en caliente están previstas para comienzos de 2027.

¿POR QUÉ NO FABRICAR TODO EL ACERO CON CHATARRA O CON HIDRÓGENO Y OLVIDARNOS DEL ALTO HORNO?

Ojalá fuera tan sencillo. Reciclar chatarra en hornos eléctricos es la vía más limpia, pero no hay chatarra suficiente para cubrir la demanda mundial: hoy da para una cuarta parte del acero. El hidrógeno verde es muy prometedor, pero exige enormes cantidades de electricidad renovable y plantas nuevas que tardarán años en construirse. Mientras tanto, los altos hornos seguirán funcionando. Nuestra propuesta no compite con esas alternativas, las acompaña: reducir cuanto antes las emisiones de las instalaciones que ya existen. La siderurgia sostiene empleo e industria en muchas regiones, y descarbonizarla sin cerrarla es parte del reto.

MANUEL BAILERA INVESTIGADOR RAMÓN Y CAJAL DEL GRUPO ECO2LAB, INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE ARAGÓN (I3A), UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

¿QUEMAR PLANTAS PARA SALVAR EL CLIMA? ¿NO ES UNA CONTRADICCIÓN?

Lo sería si taláramos bosques para alimentar altos hornos, y no es lo que buscamos. El biocarbón que estudiamos procede de residuos, como el hueso de aceituna que sobra en las almazaras, o de madera de origen sostenible. España es el primer productor mundial de aceite de oliva, así que ese residuo es abundante y está muy cerca. El CO_2 que libera al arder lo habían captado antes las plantas al crecer, mientras que el del carbón mineral llevaba millones de años enterrado. Además, el biocarbón es más denso en energía que la biomasa y mucho más fácil de moler. Y nada se desperdicia: los gases de su fabricación pueden convertirse en metano sintético. Como el CO_2 fósil paga un precio cada vez más alto en Europa, el cambio también puede tener sentido económico para la industria. La biomasa es limitada y no sustituirá todo el carbón, pero cada tonelada cuenta.