CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Nota de prensa

CSIC comunicación
Tel.: 91 568 14 77
comunicacion@csic.es
www.csic.es

Valencia, miércoles 13 de mayo de 2026

Una nueva tecnología produce hierro a partir de hidrógeno sostenible y desechos de la industria siderúrgica

- **El Instituto de Tecnología Química (CSIC-UPV) demuestra la viabilidad de una técnica que favorece la descarbonización y el reciclaje de residuos de una industria muy contaminante**

- **Un consorcio con el CENIM-CSIC y varias empresas recibe 1,7 millones de euros del CDTI destinados a continuar con el escalado de esta tecnología para su aplicación industrial**



El proyecto dispuso de una planta piloto con una capacidad para producir 500 toneladas de hierro al año. / iStock

Una nueva tecnología desarrollada por el Instituto de Tecnología Química (ITQ), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), consigue producir hierro a partir de residuos provenientes del proceso de laminado de la industria siderúrgica. Esta innovadora técnica alcanza un rendimiento del 92% mediante el uso de hidrógeno verde, combustible producido con energías renovables, permitiendo la reducción de emisiones de carbono en la industria del metal, una de las más contaminantes del mundo. El método ha sido publicado en la

revista *ACS Sustainable Resource Management* y ha recibido 1,7 millones del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, para su desarrollo y escalado industrial.

La investigación se basa en la tecnología Direct Reduction of Iron (DRI, por sus siglas en inglés), un proceso en el que el mineral de hierro se convierte en hierro metálico (su forma pura) sin llegar a fundirse. Para ello utiliza gases reductores como el hidrógeno, en lugar de emplear altos hornos tradicionales que utilizan carbón mineral. A diferencia de estos, el DRI se realiza a temperaturas más bajas, por lo que requiere menos energía. Es más eficiente energéticamente y genera menos emisiones de dióxido de carbono que las tecnologías tradicionales, especialmente si emplea hidrógeno verde, combustible que se obtiene a partir de agua con electricidad procedente de energías renovables.

"El principal resultado de nuestra investigación ha sido realizar la prueba de concepto de la tecnología mediante la cual, a partir de un desecho industrial, hemos podido revalorizarlo en hierro metálico para su posterior uso en la industria siderúrgica, de manera sostenible y con una baja huella de carbono. Además, hemos obtenido un rendimiento del proceso del 92% en un reactor de lecho móvil de escala piloto, desarrollado en las instalaciones del ITQ", explica **José Manuel Serra**, profesor de investigación del CSIC y director del ITQ.

Alto valor añadido con hidrógeno verde

Esta investigación se enmarca en el proyecto Hymet, cuyo objetivo es recuperar residuos ricos en hierro y transformarlos en materias primas útiles. Para lograrlo, el trabajo del ITQ se ha desarrollado en tres etapas. Primero se realizó un estudio mediante difracción de rayos X *in situ* de la reducción de los residuos —en concreto, de cascarilla de laminación, una capa de óxido de hierro que se desprende del metal durante su producción—, para determinar las transiciones cristalográficas que ocurren durante el DRI.

Después se realizaron los primeros ensayos de reacción en un reactor de lecho fijo (un equipo industrial en el que un sólido permanece inmóvil, mientras que un gas o un líquido fluye a través de él para que ocurra una reacción química) para determinar las condiciones de operación adecuadas. Una vez conocidas, se trataron los residuos en un reactor diseñado y fabricado por el ITQ, en el que se demostró el potencial uso industrial de la tecnología desarrollada.

"Este trabajo ha demostrado la viabilidad de reutilizar residuos industriales para transformarlos en productos de alto valor añadido mediante el uso de hidrógeno verde. Asimismo, ha puesto en valor la capacidad del consorcio del proyecto para analizar el proceso a distintas escalas, desde el nivel atómico hasta su escalado en una planta de demostración. Todo ello pone de manifiesto la multidisciplinariedad del consorcio y su capacidad para desarrollar procesos industriales de descarbonización en las instalaciones del ITQ y del Hub de Innovación Greenruptive del CSIC", destaca **Alfonso Carrillo**, científico titular del CSIC en el ITQ (CSIC-UPV).

Colaboración público-privada

El proyecto Hymet finalizó con la construcción y puesta en marcha de una planta piloto en las instalaciones de Greenruptive, en Paterna (Valencia), con capacidad para producir 500 toneladas de hierro al año. Esta tecnología se ha llevado a cabo gracias a la colaboración entre centros de investigación del CSIC como el ITQ y el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC), que se encargó de los pretratamientos a los residuos, optimizando las propiedades de los pellets. También participaron las empresas Celsa, proveedora de los residuos de cascarilla del sector siderúrgico, y Técnicas Reunidas, encargada del diseño de reactores y de la ingeniería de procesos.

Hymet continúa con el nuevo proyecto SusDRX, donde, además del ITQ y el CENIM, participan las empresas Ferimet, Celsa Atlantic, Kerionics y Técnicas Reunidas Internacional. El nuevo proyecto tendrá una duración de tres años y cuenta con una financiación de 1,7 millones de euros del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de la convocatoria Consorcios Regionales (Innterconecta STEP), para la continuación y el escalado de esta innovadora tecnología.

Cristian Torres, Alfonso J. Carrillo, Diego Plaza-Lozano, David Catalán-Martínez, Félix A. López, Héctor Hernando, Unai Puertas, Ernesto Simón, Laia Soler, Diego García, Jon Ander Erzoain, Anna Casals-Terré, Jose M. Serra, **Multiscale Evaluation of the Direct Reduction of Mill-Scale Iron Industry Wastes with Green Hydrogen**, *ACS Sustainable Resource Management*. DOI: pubs.acs.org/doi/10.1021/acssusresmgt.5c00583

CSIC Comunicación – Comunidad Valenciana

comunicacion@csic.es