

María Rodríguez-Rodríguez\*<sup>1</sup>, Patricia Pérez-Llamas<sup>1</sup>, Iván Esteve-Adell<sup>1</sup>, Alfredo Quijano-López<sup>1,2</sup>, Marta García-Pellicer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Avenida Juan de la Cierva, 24, 46980, Paterna, Valencia, España;

<sup>2</sup>Instituto de Tecnología Eléctrica, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n Edificio 6C, 46022, Valencia, España

\*Contacto: maria.rodriguez@ite.es

## MOTIVACIÓN

El modelo de consumo "**fast fashion**" ha disparado los residuos textiles, alcanzando 92 millones de toneladas en 2020 y proyectando 134 millones en 2030. Estos residuos terminan en vertederos o incinerados, solo un pequeño porcentaje es reciclado o reutilizado. Ante este escenario, se requieren **estrategias innovadoras de revalorización de estos residuos textiles**, que permitan mejorar la **sostenibilidad** del sector.

## PROCESO



## RESULTADOS

### Planta piloto

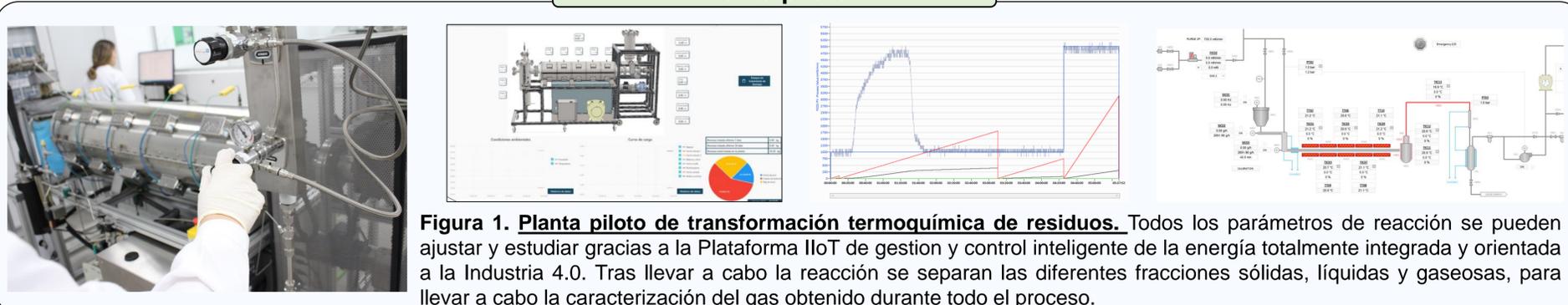


Figura 1. **Planta piloto de transformación termoquímica de residuos.** Todos los parámetros de reacción se pueden ajustar y estudiar gracias a la Plataforma IoT de gestión y control inteligente de la energía totalmente integrada y orientada a la Industria 4.0. Tras llevar a cabo la reacción se separan las diferentes fracciones sólidas, líquidas y gaseosas, para llevar a cabo la caracterización del gas obtenido durante todo el proceso.

### Caracterización de muestras

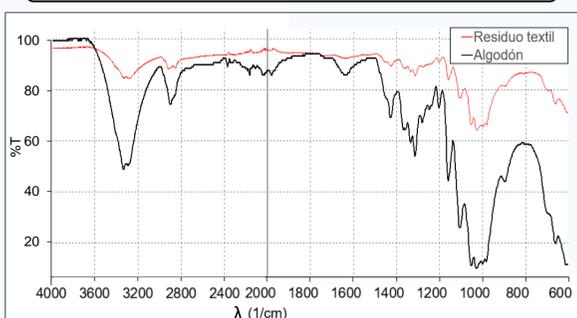


Figura 2. Espectro FTIR de los residuos textiles y algodón

Se observa semejanza entre el FTIR de la muestra textil y el algodón, debido a la presencia mayoritaria de algodón en la muestra de residuos textiles.

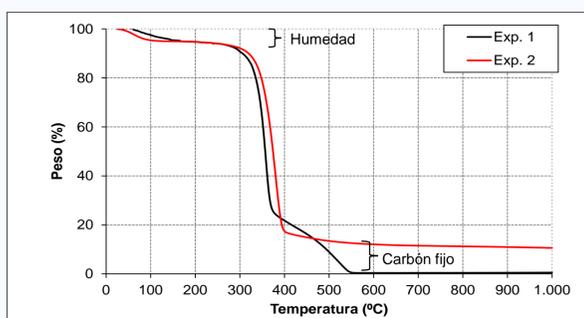


Figura 3. TGA de los residuos textiles bajo diferentes condiciones de reacción

### Experimental



Los **residuos textiles se compactan** para llevar a cabo una mejor alimentación del proceso termoquímico, **aumentando su caudal de alimentación de 0,2 kg/h hasta 3 kg/h.** De esta forma se obtiene una mayor producción de hidrógeno por unidad de tiempo.

Se estudia la **influencia de la atmósfera de reacción en la producción de hidrógeno.** Como se puede observar (Figura 4), se obtiene mayor caudal de hidrógeno en el experimento 1 entre 300-400° C; sin embargo, se obtiene una mayor producción de hidrógeno total en el experimento 2, debido a la obtención de hidrógeno en dos rangos de temperatura: 300-400° C y 700-850° C. Por tanto, **las condiciones del experimento 2 producen mayor cantidad de hidrógeno** que el primer experimento.

Tabla 1. Densidad de los residuos textiles

Densidad (g/L)	
Según recibido	Compacto
68	320

Tabla 2. Parámetros de operación del proceso en planta piloto

Condiciones de reacción de la planta piloto	
Temperatura max.	950 °C
Presión máxima	1,5 atm
Caudal de alimentación	0,2-3 kg/h
Gas de reacción	N <sub>2</sub> - Aire

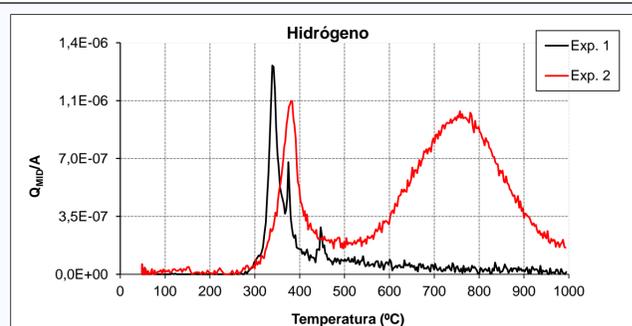


Figura 4. Caudal del hidrógeno producido a diferentes temperaturas en la transformación termoquímica de residuos textiles en diferentes experimentos. Obtenido a partir de un experimento de TGA-MS

## CONCLUSIONES

Este estudio muestra la posibilidad de obtener hidrógeno a partir de residuos textiles. Se trata de una estrategia de revalorización de un residuo, obteniendo energía a partir del hidrógeno generado, tras ser alimentado a una pila de combustible de óxido sólido SOFC.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por la Dirección General de Innovación a través de la Conselleria de Innovación, Industria, Comercio y Turismo de la Generalitat Valenciana (TEX2ENERGY CONV24/DGINN/22)