

ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA CERÁMICA AL HORIZONTE HIPOCARBÓNICO 2050

S. FERRER⁽¹⁾, A. MEZQUITA⁽¹⁾, E. MONFORT⁽¹⁾, E H. JOUHARA⁽²⁾

⁽¹⁾ INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA (ITC), ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LAS INDUSTRIAS CERÁMICAS (AICE)

⁽²⁾ ECONOTHERM UK LTD, BRIDGEND, U.K.

⁽²⁾ BRUNEL UNIVERSITY LONDON, COLLEGE OF ENGINEERING, DESIGN AND PHYSICAL SCIENCES, KINGSTON LANE, UXBRIDGE, UB8 3PH, UK



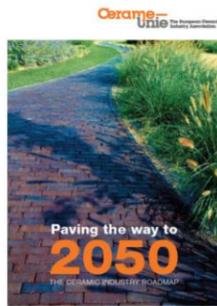
1 INTRODUCCIÓN

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), entre los cuales está el Dióxido de Carbono (CO₂), son objeto de seguimiento y control a nivel internacional, dada su relación con el calentamiento global del planeta y en consecuencia sobre el Cambio Climático

En diciembre de 2019, la Comisión Europea ha publicado la nueva estrategia a seguir en la lucha contra el cambio climático, el **Pacto Verde Europeo**, cuyo objetivo principal es reducir las emisiones hasta un 55% en 2030, con respecto a los niveles de 1990, y hacer de Europa el primer continente neutro en carbono en el año 2050. El cumplimiento de estos ambiciosos objetivos sólo podrá lograrse con grandes transformaciones tecnológicas.



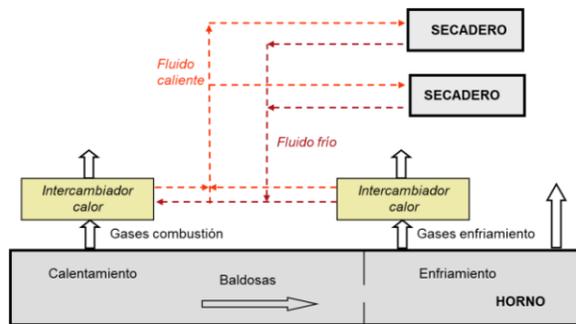
En el caso de la industria cerámica, el origen de las emisiones del sector cerámico proviene principalmente de la combustión de gas natural. En la **hoja de ruta del sector cerámico**, se recogen las tecnologías con potencial de reducción de emisiones con mayor grado de madurez, así como aquellas que aún no tienen el desarrollo suficiente para ser ampliamente implantadas en la industria, pese a su potencial mayor impacto en la reducción de emisiones de CO₂.



En este trabajo se describen, a través de diversos de proyectos de investigación, algunos de los esfuerzos realizados por la industria de baldosas cerámicas para aumentar su eficiencia energética, así como el horizonte tecnológico al que se enfrenta en el camino hacia una reducción drástica de sus emisiones directas de CO₂.

2 ESCENARIO ACTUAL 2015-2020

Entre las tecnologías con mayor grado de madurez se sitúan las destinadas a la **recuperación del calor residual**. Los hornos tienen dos salidas principales de calor residual en forma de gases calientes susceptibles de ser aprovechadas en el proceso de fabricación, reduciéndose de este modo el consumo total de combustible de origen fósil. Tradicionalmente, las tecnologías de aprovechamiento del calor residual se basan en intercambiadores de calor, utilizando como fluido caloportador aire o aceite térmico.



Sin embargo, se está desarrollando una nueva tecnología de intercambio de calor basada en los cambios de fase de un fluido térmico (**Heat Pipe Heat Exchanger. HPHE**), con aplicación en diversos sectores industriales, entre los que se incluye el sector cerámico.

Varios proyectos europeos, financiados mediante el programa Horizonte 2020, incluyen demostradores de esta tecnología en el sector cerámico, como son los proyectos DREAM y SMARTREC.

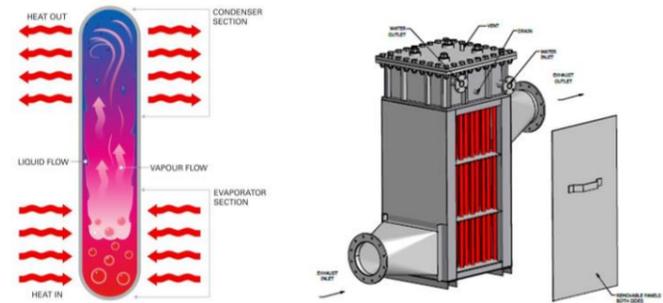
PROYECTO DREAM

El proyecto DREAM (Design for resource and energy efficiency in ceramic kilns) ha implementado varias soluciones tecnológicas para mejorar la eficiencia energética de los hornos. Una de estas soluciones ha consistido en la recuperación de calor de la zona de enfriamiento de los hornos, basada en el empleo de HPHE, que calienta aire ambiente para ser utilizado aire de combustión en los quemadores del horno. El recuperador de calor, es capaz de recuperar hasta 100 kW de calor, obteniéndose un ahorro en gas natural y una reducción de las emisiones de CO₂ asociadas. El tiempo de retorno de esta instalación se ha calculado en torno a 15 meses.

PROYECTO SMARTREC

El proyecto SMARTREC (Developing a standard modularised solution for flexible and adaptative integration of heat recovery and thermal storage capable of recovery and management of waste heat), comprende la instalación de un sistema de recuperación de calor, de unos 65 kW de potencia, basado en el empleo de HPHE, mostrado en la figura. Este sistema se ha implementado en la chimenea de salida de humos de un horno de cocción de baldosas cerámicas instalado en la planta piloto del Instituto de Tecnología Cerámica.

Las eficiencias obtenidas se han situado en el intervalo entre el 45 y el 65 %, en función de las condiciones de operación. Cabe destacar la rapidez de respuesta de la instalación ante cambios en alguna de las variables de trabajo, así como la facilidad de operación del sistema.



3 VISIÓN 2020-2050

La producción de baldosas cerámicas en 2018 fue de 530 millones de m² y el consumo energético total del sector ascendió a 14467 GWh/año, siendo el consumo de electricidad un 9 % del total, y el 91 % restante consumo de gas natural en el proceso de fabricación. Las emisiones totales verificadas de dióxido de carbono en ese mismo año fueron de 3 millones de toneladas de CO₂, siendo un 9 % las emisiones de proceso, y un 91 % las emisiones procedentes de la combustión del gas natural.

Con las tecnologías utilizadas actualmente, el margen de reducción de las emisiones directas del proceso es limitado. Una reducción importante de las emisiones sólo será posible con el uso de **combustibles alternativos** y la incorporación de **nuevas tecnologías**, como los sistemas de captura de CO₂, o el empleo de secaderos y hornos eléctricos con electricidad de origen renovable procedente de la red o generada en la propia planta productiva.



Algunas de las tecnologías se encuentran en un grado de madurez que invita ya a pensar en la posibilidad de implementar alguna **instalación piloto demostrativa**, que facilite a medio plazo su implantación general en el sector. Sin embargo, esto sólo será posible con el **apoyo institucional y financiero** necesario para la ejecución efectiva de las inversiones necesarias en esta **transición tecnológica** que se encuentra a la vuelta de la esquina.

4 CONCLUSIONES

La tecnología utilizada actualmente es una tecnología madura, y muy optimizada desde el punto de vista de eficiencia energética, pero con los objetivos de reducción de emisiones tan ambiciosos que se han establecido a nivel europeo, el sector deberá modificar radicalmente las tecnologías utilizadas en su proceso productivo. Por tanto, nos encontramos a las puertas de una **transición tecnológica** en la que hace falta el trabajo conjunto de todos los estamentos implicados en ella, como son la administración, las empresas, las asociaciones, el sector energético, centros de investigación, universidades y la sociedad en general.

5 BIBLIOGRAFÍA

- COM(2011) 112 final. Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica y competitiva en 2050.
- COM(2019) 640 final. El Pacto Verde Europeo. Diciembre 2019.
- Paving the way to 2050. The ceramic industry roadmap. Cerame Unie. 2012.
- Proyecto Smartrec. <http://smartrec.eu/>
- Proyecto Dream. <https://www.spire2030.eu/dream>
- ASCER, 2019. www.ascer.es

Agradecimientos

Este trabajo ha sido cofinanciado por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE) y la Unión Europea a través del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020, a través del proyecto IMDEEA/2019/5, así como por la Unión Europea a través del programa H2020 con los proyectos SMARTREC y DREAM.

<p>SMARTREC project has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme under grant agreement No 723838.</p>	<p>DREAM project has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme under grant agreement No 723641.</p>	