

# Informe para el Fomento de la Competitividad del Sector Cerámico español en el contexto de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la transición energética hacia la descarbonización

## RESUMEN EJECUTIVO



**Autores:**

Javier F. Urchuguía, Catedrático UPV

Edgar Lorenzo Sáez, Máster Energías Renovables y Eficiencia Energética

Lorenzo Toldrá Albert, CTO, Géminis Tools

## 1. Situación actual del sector y objetivos neutralidad climática a 2050

**El sector de fabricación de baldosas cerámicas es un sector intensivo en energía**, siendo su principal fuente de consumo energético el gas natural, con una estimación de **consumo de 14.000 GWh/año, y unas emisiones de CO<sub>2</sub> de alrededor de 3.000.000 tCO<sub>2</sub>/año**, de las cuales el 90% proceden de la combustión de gas natural.

El sector de baldosas cerámicas está **comprometido en cumplir con los objetivos de reducción de emisiones** adquiridos por la Unión Europea a través del Acuerdo de París, y para ello el sector debe buscar alternativas energéticas que le permitan continuar siendo un sector competitivo y a la vez comprometido con los objetivos de reducción de emisiones y de desarrollo sostenible.

La lucha contra el cambio climático supone un **gran desafío para la humanidad**, que exigirá una **transformación del modelo productivo**, especialmente para los sectores intensivos en energía que requieren de elevadas temperaturas en sus procesos.

Como primer paso para avanzar hacia la neutralidad climática, se desarrolla este informe en el que se realiza un análisis de las diferentes opciones energéticas y tecnológicas que el sector de baldosas cerámicas tiene, para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el uso de energía en grandes volúmenes en sus procesos.

Para todo el análisis se ha hecho uso de la plataforma tecnológica Géminis Tools SITE (GT SITE), la cual permite modelizar el impacto en las emisiones de los cambios tecnológicos y energéticos que se han identificado como alternativas para el sector cerámico, en el camino hacia una descarbonización o neutralidad climática. GT SITE ofrece opciones de mejora que toman como base la situación de partida introduciendo, a partir de ésta, las modificaciones pertinentes en los elementos de la cadena de producción y consumo energético.

**Manteniendo el gas natural como fuente energética primaria, los rendimientos de los actuales procesos analizados ofrecen un grado de mejora no significativo** en el contexto de la descarbonización completa que se persigue, dados los esfuerzos de optimización ya realizados por el sector que han permitido alcanzar un nivel de adecuación muy elevado para el producto que se desea obtener.

El escenario al que hay que adaptarse a 2050, de acuerdo con la Estrategia Española de Descarbonización a largo Plazo 2050, es que el 97% de la energía final consumida debe proceder de fuentes renovables. **En el sector de baldosas cerámicas esta energía final renovable podrá ser en forma de gases o en forma de electricidad.**

## 2. Uso de GT SITE como herramienta de análisis

La plataforma tecnológica GT SITE para este estudio configura la **situación de partida** que contempla las emisiones producidas por los consumos energéticos de los combustibles empleados, las tecnologías presentes, la normativa reguladora y costes presentes.

Tomando como base la **situación de partida**, GT SITE **genera una ruta evolutiva de disminución de emisiones** en función de la sustitución del vector energético primario que cumpla las necesidades de la cadena de producción, y de la evolución previsible del coste del derecho de emisión.

**Escenario recomendado: GT-SITE-GASES - Fabricación utilizando gases producidos mediante fuentes energéticas renovables.**

Durante el quinquenio 2021 – 2025 se introduce el biometano y el syngas en fabricación y cogeneración. A partir de 2030 entra cierta proporción de hidrógeno (lo que requiere modificaciones de los quemadores) que se va incrementando hasta 2050. Se mantienen los procesos de cogeneración y post-combustión en los atomizadores en proporción variable.

Costes energéticos ligados al escenario GT-SITE-GASES.

El escenario GT SITE-GASES resultará en **precios netos de adquisición de la energía** (incluyendo derechos de emisión) **mucho más bajos en el horizonte de 2050 respecto a la evolución que tendría con el gas natural**, pese a las incertidumbres en la evolución de costes de los combustibles y evolución de los derechos de CO<sub>2</sub> de acuerdo con el EU ETS. Hay **dos factores muy importantes** en el análisis de costes y su evolución: el coste del **biometano** durante el periodo 2020 – 2030 y posteriormente el coste del **hidrógeno verde**.

**En el caso del biometano, un suministro de biometano en el rango de precios bajo (29 a 35 €/MWh), con precios de hidrógeno inferiores a los 60 €/MWh permitirían una evolución decreciente de los costes energéticos** a medida que se sustituye el gas natural por consumo de biometano e hidrogeno verde, considerando un consumo de combustible estable.

*Nota 1: Introducción de Hornos eléctricos en la ruta GT SITE-GASES*

Para ciertos tipos de productos cerámicos, **la introducción en el proceso de cocción de Hornos eléctricos alimentados con electricidad obtenida mediante generación renovable conllevaría potenciales ahorros energéticos** (entre el 30% y el 50%) **frente a su equivalente mediante combustión de gases, debido al proceso de transmisión térmico y las diferencias exergéticas de ambos procesos**. Esta mejora de la eficiencia energética contrastaría, en este caso, con la pérdida de competitividad debido al incremento de coste que supone la electricidad frente al gas natural.

*Nota 2: Disminución y eliminación de compra de derechos de CO<sub>2</sub> en la ruta GT SITE-GASES*

Pese **al incremento de los costes de los vectores energéticos** necesarios para la producción, la eliminación de la compra de derechos hace que los costes netos de los procesos disminuyan e

incluso se puede llegar a **estar en posición de vender los derechos de emisión no usados**. Las asignaciones de derechos gratuitas para la Fase IV, podrían revertir en derechos de cobro por emisiones no realizadas.

### 3. Conclusiones

Tras un análisis de las diferentes opciones energéticas y tecnológicas se concluye que:

1. Teniendo en cuenta la combinación de opciones tecnológicas, normativas y económicas, la **ruta del hidrógeno verde aparece como la más factible** para producir emisiones neutras en 2050, ya que, manteniendo la estructura del proceso productivo actual, **permite conseguir los objetivos de producción con la modificación de la composición de gases renovables** (biometano, hidrógeno verde u otros gases de síntesis) **según las condiciones de mercado del momento** (disponibilidad y precio) más ventajosas de modo flexible, **mediante la introducción de quemadores híbridos y adaptaciones parciales del proceso productivo**. Hasta que se dé el volumen de producción de hidrógeno verde suficiente, los **gases de origen sintético y biogases**, pese a su mayor coste actual, debido a su reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, son candidatos ideales para la etapa de transición.
2. Del análisis de disponibilidad de recursos se deduce que la contribución de los **gases sintéticos** llega hasta el 15% de la demanda energética del sector. El hidrógeno verde será competitivo frente al gas natural (incluidos los costes previsibles de los derechos de emisión) cuando el 85% del mix energético nacional sea renovable. Los modelos de predicción estiman este momento en 2030-35. La intensa inversión en renovables podría adelantar estos umbrales impulsado por los principales actores energéticos nacionales en sinergia con el PNIEC, el PNHV y el Plan Europeo del hidrógeno 2020, **por ser el hidrógeno verde una clave de la viabilidad tecno-económica de la futura red eléctrica**.
3. Los factores económicos, y principalmente **la presión que ejercerán los derechos de emisión de carbono irán empujando al gas natural fuera de la competición frente al resto de combustibles** hacia el final de la presente década o mediados de la siguiente.
4. El **horno eléctrico no estará disponible en un escenario previsible de tiempo** por estadio de madurez. En este contexto, se considera que la electricidad que alimenta al Horno Eléctrico se produce a partir de hidrógeno verde. **Si se diesen las evoluciones tecnológicas y condiciones de mercado adecuadas, la introducción de hornos eléctricos** podría ser de interés **para cierto tipo de producto final** ya que **reducirían sus consumos globales**, manteniendo los costes energéticos en niveles similares o incluso inferiores a los que se conseguirían mediante gases renovables.
5. Es fundamental adquirir conocimiento y tecnología para definir, a lo largo del próximo decenio, cuál es la posible opción o combinación de opciones más adecuada para adaptarse a las circunstancias cambiantes. Se sugiere **por ello el establecimiento de pilotos referidos al escenario recomendado con sus distintas variantes**, que permitan cuantificar y entender sus beneficios.

6. En paralelo es prioritario establecer **vigilancia sobre los factores de competitividad y coste** que determinan las decisiones en cada caso, en este sentido habría que incluir en el análisis el entorno internacional de mix energético, costes energéticos y derechos de emisión del EU ETS a fin de tener una imagen completa. La eventual política **Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM** (mecanismo de ajuste en frontera por compensación de efectos ambientales) es otro de los marcos que aconsejaría acometer estos análisis. **Para ello sugerimos se establezca un sistema de monitorización de la competencia internacional que, mediante una adaptación de las actuales capacidades de GT SITE, permitiese realizar este tipo de seguimiento.**