

HUELLA DE CARBONO (HC) DEL RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE GRES PORCELÁNICO BIONICTILE® COMO RECUBRIMIENTO EXTERIOR DE FACHADA

**⁽¹⁾ F. Raya, ⁽¹⁾ F. Sierra, ⁽¹⁾ J. D. Pla, ⁽²⁾ R. Artigas
⁽³⁾ J. Giner, ⁽³⁾ H. Pomar, ⁽⁴⁾ H. García**

⁽¹⁾ Ceracasa, S.A. España

⁽²⁾ FMC Foret. España

⁽³⁾ Rema Medio Ambiente, S.L. España

⁽⁴⁾ ITQ CSIC-UPV. España

info@rema.es; fraya@ceracasa.com

1. LA HUELLA DE CARBONO: LA ETIQUETA ECOLOGICA DEL RECURRIMIENTO CERAMICO

El recubrimiento cerámico ha sido una de las 4 etiquetas ecológicas seleccionadas en el proyecto **“Etiqueta ecológica UE - Herramientas de medición de la huella de carbono”** - Contrato de servicio destinado a proporcionar a la Comisión Europea herramientas, a fin de permitir la medición de carbono de la etiqueta ecológica en la UE.

La Huella de Carbono (HC) es la cantidad total de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero (GEI) *-por ejemplo, N₂O óxido nitroso-*, asociados a un producto a lo largo de todo su ciclo de vida. La HC se mide mediante la conversión de todos los GEI a las emisiones de un valor agregado “*de CO₂ equivalente*” que representa el Potencial de Calentamiento Global (PCA). De esta manera estamos proporcionando un valor para establecer la contribución que el producto en cuestión hace al cambio climático.

Los resultados más importantes generados por el proyecto son **instrumentos de medición de HC**: software desarrollado (Microsoft Excel®) y base de datos normalizadas. El conjunto de directrices y herramientas se basan en el enfoque del Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

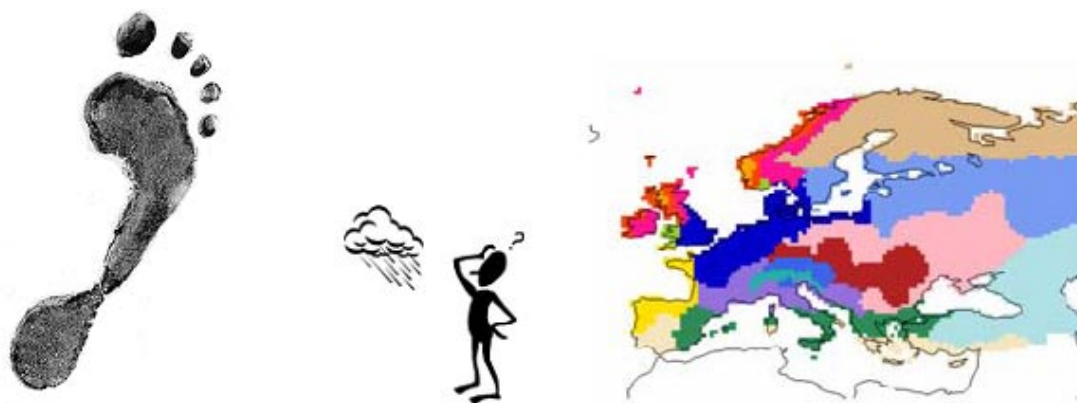


Figura 1.

2. RECUBRIMIENTO CERAMICO FOTOCATALITICO – REDUCCION NOx

Los NOx (óxidos de nitrógeno) representan una familia de 7 compuestos químicos, entre ellos el N_2O (óxido nitroso), que contaminan el aire. Las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno, NOx, son en la actualidad los automóviles, transportes públicos y otras fuentes móviles (40% de la contaminación), las plantas termoeléctricas e incineradoras (20% de la contaminación) y otras fuentes como fábricas y factorías químicas, calderas industriales, refinerías de petróleo, etc. (30% de la contaminación). La emisión de óxidos de nitrógeno (NOx) a la atmósfera produce una diversidad de problemas en la salud de la pobla-

ción así como efectos ambientales negativos sobre el planeta.

CERACASA y FMC-FORET han logrado desarrollar un recubrimiento cerámico de gres porcelánico (absorción de H_2O inferior a 0.5%) que, gracias a un esmalte especial constituido por TiO_2 y potenciadores, presenta actividad fotocatalítica. De esta manera, al ser iluminado por la luz solar transforma, de forma continuada, los NO_x de la atmósfera en nitratos (NO_3^-) solubles en agua e inoos, regenerando los centros activos mediante el lavado natural durante periodos de lluvia o humedad ambiental.

Para evidenciar la contribución ambiental que este efecto representa, llevaremos a cabo el ejercicio de comparar la huella de carbono (HC) que presenta un producto porcelánico convencional con la que obtenemos en este recubrimiento porcelánico con propiedades fotocatalíticas, analizando en ambos casos su uso en fachadas ventiladas.

3. HUELLA CARBONO DE UN RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE GRES PORCELÁNICO

Se utiliza la herramienta desarrollada por la UE para **medir la Huella de Carbono (HC) de un recubrimiento PORCELÁNICO** colocado como solución constructiva de **fachada ventilada**. Mediante esta herramienta evaluamos los impactos a lo largo de todo su ciclo de vida.

No consideramos la fase de uso porque se estima que no se producen impactos significativos en esta fase.

Los datos obtenidos se refieren a los siguientes escenarios y REGLAS DE ASIGNACIÓN:

- **PRODUCTO:** PORCELÁNICO FACHADA VENTILADA.
- **UNIDAD FUNCIONAL:** 1 kg.
- **VIDA UTIL:** 50 años.

data per 1 kg		of which			
kg CO ₂ equivalent	Total	Direct	Indirect	Electricity Use	Biomass
Total	4,44	4,23	0,13	0,09	-0,01
Raw materials and Packaging	0,08		0,09		-0,01
Production	4,37	4,23	0,05	0,09	
Use	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
End of life	-0,01		-0,01		
Transportation	0,00		0,00		

Tabla 1. Porcelánico en fachada ventilada.

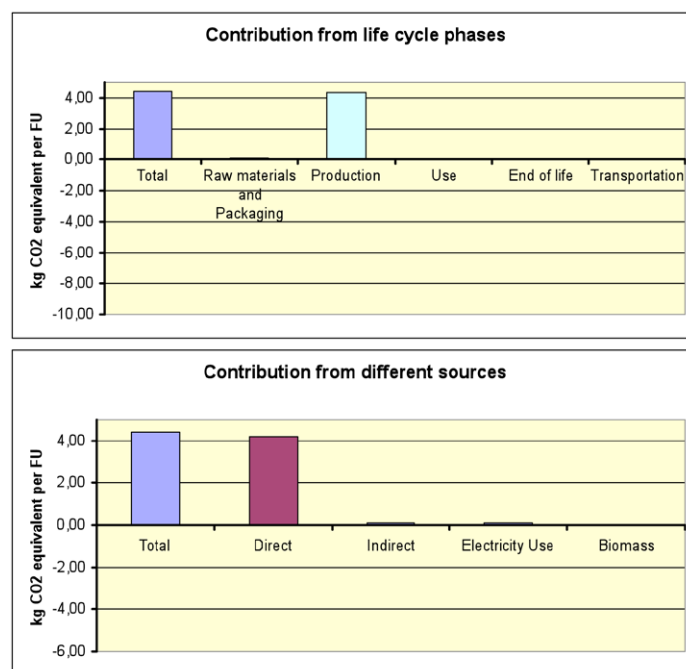


Figura 2. Porcelánico en fachada ventilada.

4. HUELLA CARBONO DE UN RECUBRIMIENTO CERÁMICO DE GRES PORCELÁNICO CON PROPIEDADES FOTOCATALÍTICAS

Dado que **BIONICTILE®** tiene la capacidad de reducir NOx ambiental y, por tanto, presenta un impacto positivo en la fase de uso del edificio, se ha incorporado el cálculo de esta fase.

Este producto, colocado en las fachadas y envolventes de los núcleos urbanos contaminados, reduce químicamente los NOx (óxidos de nitrógeno) producidos por vehículos e industrias a nitritos y nitratos inocuos solubles en agua (humedad ambiental), eliminándolos del aire de forma continuada. Se trata, por tanto, de una contribución significativa a la huella de carbono durante la fase de uso del edificio.

Los datos obtenidos se refieren a los siguientes escenarios y REGLAS DE ASIGNACIÓN:

- **PRODUCTO:** PORCELÁNICO FACHADA VENTILADA.
- **UNIDAD FUNCIONAL:** 1 kg.
- **VIDA UTIL:** 50 años.

La **FASE DE USO** se ha calculado utilizando los siguientes datos y suposiciones:

- El valor de eliminación de NOx es de 3.63 mg de NOx por m² y hora. Dato obtenido en ensayos realizados por la Universidad Politécnica de Valencia

CSIC-ITQ según la norma ISO 22197-12007 E. (concentración de NO_x = 6 ppm).

- Se supone una insolación diaria media de 12 horas/día.
- Se supone una vida útil del producto de 50 años.
- Factor conversión NO₂/CO₂ eq = 310 kg CO₂eq/Kg NO₂.

data per 1 kg		of which			
kg CO ₂ equivalent	Total	Direct	Indirect	Electricity Use	Biomass
Total	-4,98	-5,19	0,13	0,09	-0,01
Raw materials and Packaging	0,08		0,09		-0,01
Production	4,37	4,23	0,05	0,09	
Use	-9,42	-9,42			
End of life	-0,01		-0,01		
Transportation	0,00		0,00		

Tabla 2. Porcelánico fotocatalítico en fachada ventilada.

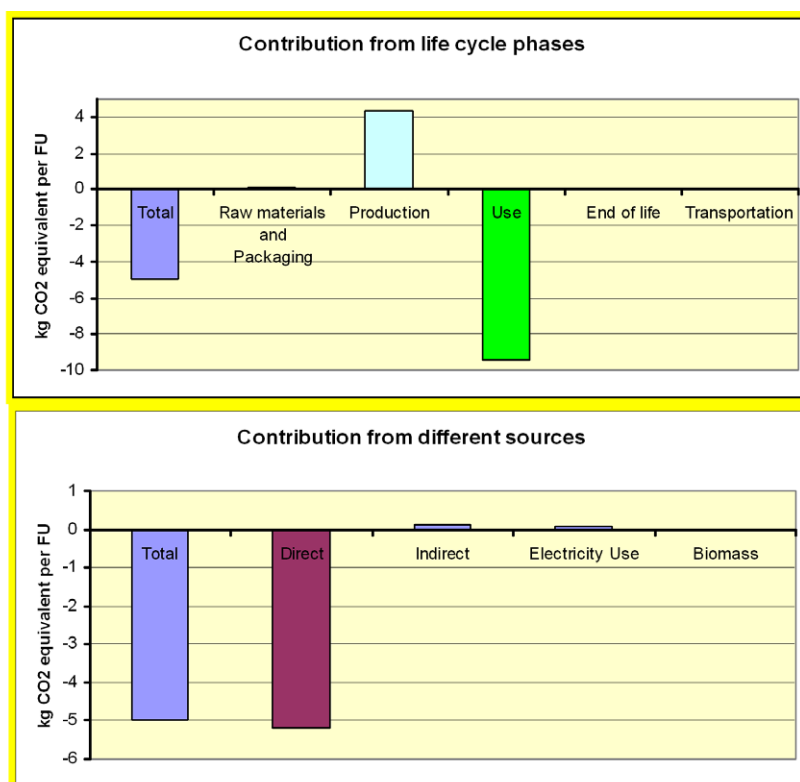


Figura 3. Porcelánico fotocatalítico en fachada ventilada.

5. CONCLUSIONES

La herramienta de cálculo HC para recubrimientos cerámicos es muy básica, centrándose en los flujos de entrada y salida que generan mayores impactos.

Dada la capacidad para reducir NOx ambiental que presenta este producto, y el impacto positivo asociado durante la fase de uso en el edificio, se ha incorporado el cálculo de la contribución de esta fase a la propia herramienta.

Comparando la Huella de Carbono obtenida para un recubrimiento porcelánico convencional con la obtenida para nuestro recubrimiento porcelánico con propiedades fotocatalíticas, y siempre para una misma unidad funcional, el mismo uso, los mismos criterios de asignación y considerando vida útil de 50 años, se obtiene el siguiente resultado:

HC PORCELANICO CONVENCIONAL: **4,44 kg CO₂ equivalente/kg**

HC PORCELANICO BIONICTILE®: **-4,98 kg CO₂ equivalente/kg**

Nota: Aunque la unidad con la que estamos más familiarizados para dar una medida cuantitativa de los productos cerámicos sea el m², en este caso se ha respetado la unidad funcional con la que trabaja la herramienta usada en este ejercicio de cálculo (Kg).

Los datos presentados son el reflejo del beneficio que puede representar, en el ámbito del impacto sobre el cambio climático, una mejora de este calibre aplicada a todos los edificios que incorporen esta gama de productos en su recubrimiento exterior.

BIBLIOGRAFIA

- [1] website the public can use a calculation tool in order to evaluate its personal footprint.: <http://www.ibgebim.be/Templates/Particuliers/Informer.aspx?id=1768&langtype=2060>
- [2] Commission Carbon footprint database: The LCA platform: http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/pdf/other/jrc_cf.pdf
- [3] EU Commission Ecolabel carbon footprint measurement toolkit: http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/pdf/other/carbon_footprint.pdf
- [4] Service Contract N. 070307/220/486031/SER/G2 "EU Ecolabel – the Carbon Footprint Measurement toolkit"
- [5] Hojas de datos EPA. Técnicas de control de contaminantes de datos. Óxidos de Nitrógeno.
- [6] ISO 22197-1:2007 Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials -- Part 1: Removal of nitric oxide.