

## La pirámide del CO<sub>2</sub>: qué materiales de construcción contaminan más

El Centro de Arquitectura Industrial de la Real Academia Danesa ha trasladado la lógica de la pirámide alimentaria a los materiales de construcción. El resultado es un mapa claro del impacto ambiental de cada elemento, medido en emisiones de CO<sub>2</sub>.

El Centro de Arquitectura Industrial (CINARK) de la Real Academia Danesa ha desarrollado una herramienta que ordena los materiales de construcción según su impacto ambiental. La propuesta adopta la forma de la conocida pirámide alimentaria y la traslada al sector de la edificación, de manera que cualquier cliente, arquitecto o constructor pueda identificar de un vistazo qué materiales conviene priorizar y cuáles habría que usar con moderación.

El objetivo es ofrecer una visión clara del impacto ambiental asociado a cada material, especialmente en lo que respecta a las emisiones de CO<sub>2</sub>. Se trata de orientar la selección de materiales hacia opciones más sostenibles, con un criterio cuantificado y comparable en lugar de una intuición genérica.

### Cómo se ordena la pirámide

La clasificación sitúa los materiales en distintos niveles según su impacto ambiental, medido en kilogramos de equivalentes de CO<sub>2</sub> por metro cúbico (kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup>). Los materiales de la base de la pirámide tienen un impacto menor, mientras que los que ocupan la parte superior presentan un impacto significativamente más alto. Este orden permite a los profesionales reconocer con rapidez qué materiales son más respetuosos con el medio ambiente.

En la parte baja encontramos los elementos con menor impacto, algunos de los cuales actúan incluso como sumideros de carbono: absorben más CO<sub>2</sub> del que emiten a lo largo de su ciclo de vida inicial, entendido como la fase de fabricación del material final. Es el caso de materiales naturales como el linóleo o la madera contralaminada (CLT). El CLT puede alcanzar un valor de -664,0 kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup>, porque la madera, al crecer, captura dióxido de carbono de la atmósfera. Son, además, materiales renovables, e incorporarlos a los proyectos es una estrategia directa para reducir las emisiones globales de la edificación.

## Hasta dónde llega la medida

Conviene precisar el alcance de la herramienta. La pirámide se centra en las fases iniciales del ciclo de vida de los materiales, hasta que llegan al consumidor (fases A1-A3). No incluye, por tanto, las emisiones de la fase de uso ni las del final de la vida útil. Pese a esta acotación, ofrece una base sólida y homogénea para comparar el impacto ambiental de los materiales durante su producción, que es precisamente donde se concentra buena parte de la decisión de proyecto.

## Algunos valores de referencia

Los contrastes entre familias de materiales son considerables:

- **Materiales sostenibles:** la madera contralaminada (CLT), habitual en estructuras, registra  $-664,0 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^3$ . Es este comportamiento el que permite afirmar que una casa Eskimohaus, construida con madera, es un beneficio neto para el medio ambiente y no solo una opción de bajo impacto.
- **Materiales minerales:** la placa de yeso laminado se sitúa en  $93,6 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^3$ , mientras que las baldosas cerámicas alcanzan los  $1.103,0 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^3$ , un reflejo de la distancia que puede existir dentro de una misma familia.
- **Metales:** el cobre y el aluminio presentan valores muy elevados, de  $12.433,6$  y  $28.890,0 \text{ kg CO}_2\text{eq/m}^3$  respectivamente, y se sitúan en la cima de la pirámide. La causa es la gran cantidad de energía que requiere su procesamiento.

## Una herramienta para decidir mejor

En un contexto de emergencia climática, y teniendo presente la relevancia del sector de la construcción en el origen de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el uso de materiales sostenibles debería influir de manera decisiva en la toma de decisiones de la industria. La pirámide sirve también como guía educativa para profesionales y estudiantes, y fomenta una mayor conciencia ambiental tanto en el diseño como en la ejecución de los proyectos.

Lo más esperanzador es lo que sugiere este orden. Un sector que hoy figura entre los más contaminantes puede, con las elecciones adecuadas, pasar a retener CO<sub>2</sub> y convertirse en un aliado de la lucha contra la crisis climática. Esa oportunidad existe, pero no se alcanza sola: exige que todos los agentes se impliquen. De poco serviría construir casas de muy alta eficiencia energética si el entorno exterior se sigue degradando, porque nadie quiere vivir aislado de un mundo que ha dejado de ser habitable.

Conviene recordar, por último, que estos valores no son definitivos. La evolución de la tecnología, la aparición de nuevos materiales y unos procesos de fabricación más limpios pueden reducir las emisiones asociadas a materiales hoy contaminantes. Por eso es esencial que herramientas como esta se actualicen con regularidad. La pirámide de materiales del CINARK está disponible en abierto para quien quiera consultarla.

La madera invierte la pregunta de fondo: un material que ha capturado carbono mientras crecía convierte cada estructura en un depósito, y no en una emisión.