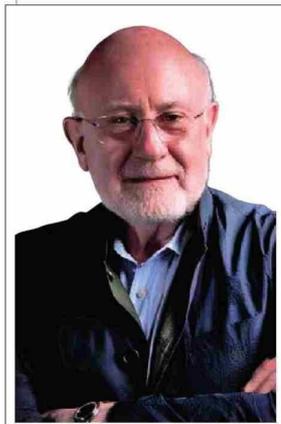
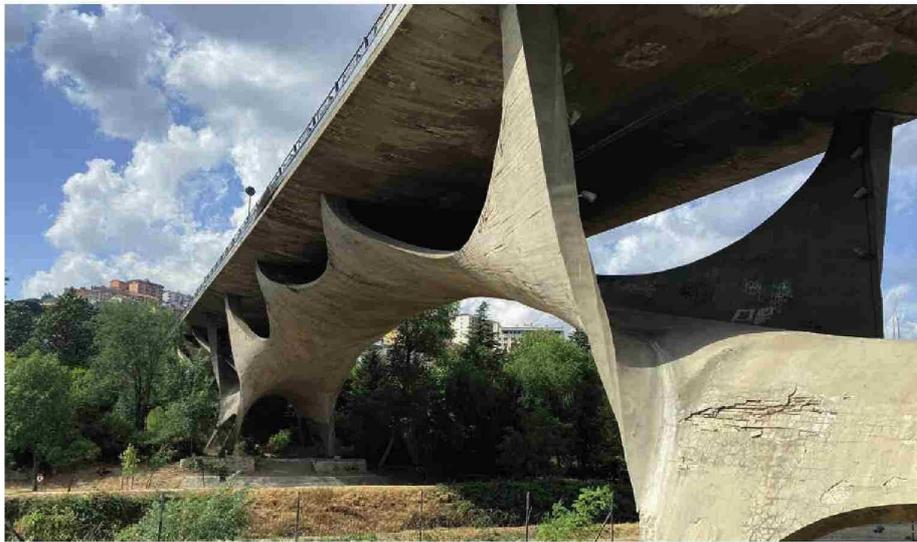




¿MENOR HUELLA O MAYOR VIDA útil?

El dilema oculto del DISEÑO SOSTENIBLE



Francisco Concejo
 Ingeniero Industrial. Experto en Industrialización y Durabilidad del Hormigón

La huella de carbono inicial, vinculada principalmente a la producción de cemento, es solo una fracción del impacto ambiental total del hormigón. Evaluarla de forma aislada puede inducir decisiones técnicas y ambientales erróneas. Desde una perspectiva de transferencia tecnológica, es crucial introducir el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) como herramienta fundamental para evaluar la sostenibilidad real. El ACV incorpora todas las fases: fabricación, transporte, colocación, mantenimiento, rehabilitación y fin de vida.

En este contexto, la introducción del tiempo como variable es esencial. Proponemos una métrica más representativa:

La sostenibilidad en la construcción no puede evaluarse únicamente por la huella de carbono inicial. En el caso del hormigón, su verdadero impacto ambiental está condicionado por su durabilidad.

Emisiones de CO₂ por año de vida útil, que permite comparar soluciones constructivas de forma rigurosa, evitando sesgos hacia materiales con baja huella inicial pero baja durabilidad.

Un hormigón que falla precozmente, aunque tenga una baja huella inicial, genera más emisiones acumuladas debido a reparaciones, sustituciones y aumento del consumo energético. Por tanto,

enseñar y aplicar una visión integral del impacto ambiental, basada en el desempeño a largo plazo, es clave para una sostenibilidad técnica, económica y climática.

Para ello, es imprescindible contar con herramientas avanzadas de modelado de durabilidad, sensores embebidos de resistividad y temperatura, y bases de datos ambientales que permitan una evaluación dinámica y

contextualizada del hormigón desde el diseño hasta la obra.

¿Qué riesgos conlleva elegir materiales con bajas emisiones en su producción, pero con una vida útil reducida?

Priorizar materiales por su baja huella de carbono en producción, sin considerar su durabilidad, implica riesgos significativos:

- Aumento de emisiones acumuladas por intervenciones tempranas.
- Mayor consumo de recursos y energía durante el ciclo de vida.
- Riesgos estructurales y pérdida de seguridad.
- Costes no previstos en mantenimiento e interrupciones operativas.

[Volver a índice](#)

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON HORMIGÓN



- Desacreditación de tecnologías sostenibles por fallos prematuros.

La sostenibilidad debe medirse en función de la durabilidad real. Las emisiones iniciales por m³ de hormigón deben relacionarse con los años de servicio efectivo en la estructura. De ahí la relevancia de la métrica: emisiones por año de vida útil.

La implementación de tecnologías de predicción basadas en ciencia de materiales, durabilidad y sensores en obra permite anticipar el comportamiento del hormigón frente a agentes como cloruros o carbonatación. Esto posibilita validar, desde el diseño, si una solución baja en emisiones es compatible con una vida útil adecuada.

Dotar al sector de estas herramientas permite una toma de decisiones técnica y responsable, alineada con los objetivos de descarboni-



“La sostenibilidad debe medirse en función de la durabilidad real. Las emisiones iniciales por m³ de hormigón deben relacionarse con los años de servicio efectivo en la estructura”

zación sin comprometer la integridad estructural.

¿Cómo influye la durabilidad del hormigón en el impacto ambiental total de una estructura?

La durabilidad no solo influye: determina el impacto ambiental acumulado. Un hor-

migón con 100 años de vida útil y bajo mantenimiento genera una huella anual significativamente menor que otro que requiere intervenciones cada 10 o 20 años.

Este principio debe orientar a proyectistas, fabricantes y administraciones, promoviendo un cambio de paradigma: pasar del enfoque centrado en el “producto” al enfoque basado en el “sistema de desempeño”. En este contexto, los sensores embebidos, los modelos predictivos y los análisis de ciclo de vida ajustados a condiciones reales son herramientas esenciales para diseñar infraestructuras más resilientes, durables y sostenibles.

La ecuación es clara:
Mayor durabilidad = Menores emisiones por año de servicio.

La incorporación de soluciones tecnológicas basadas en modelos predictivos avanzados, junto con la toma de datos reales y en tiempo real mediante sensores embebidos de resistividad y temperatura, permite caracterizar mezclas verdaderamente durables, validar nuevas soluciones (como cementos descarbonizados o aditivos innovadores) y gestionar activos de forma predictiva y eficiente.

Finalmente, formar al mercado en esta visión es prioritario. No se trata solo de sustituir materiales, sino de transformar el enfoque completo: del producto aislado al desempeño integral a lo largo del tiempo. **N&C**

