

Reducción del Factor Clinker

y su Impacto en la Industria

del Cemento de América Latina y el Caribe

Abril 2026

Datos Clave

60%

Meta de factor clinker para 2050 en América Latina y el Caribe

Fuente: FICEM, Hoja de Ruta Carbono Neutralidad 2050

90%

De las emisiones de CO₂ del cemento provienen de la producción de clinker, por descarbonatación y uso de

Fuente: FICEM, Hoja de Ruta Carbono Neutralidad 2050

67%

Factor clinker promedio en ALyC en 2020, frente al 77% del promedio mundial

Fuente: FICEM / GNR, datos 2020

+67%

Debe aumentar el uso de adiciones minerales en ALyC: de 65 Mt/año en 2020 a 108 Mt/año en 2050, para alcanzar la meta de factor clinker 0,60 de la Hoja de Ruta FICEM, considerando una producción de cemento ExPost medidas de eficiencia en el uso de 270 Mt/año.

Fuente: FICEM, Hoja de Ruta Carbono Neutralidad 2050

11%

De participación de puzolanas naturales y de calizas (cada una) en la composición promedio del cemento en ALyC representan 22 puntos de reducción de factor clinker, siendo a la fecha las adiciones más utilizadas a nivel regional.

Fuente: FICEM, Hoja de Ruta Carbono Neutralidad 2050

90%

Es la contribución esperada de la reducción del factor clinker para alcanzar la Carbono Neutralidad en 2050

Fuente: FICEM, Hoja de Ruta Carbono Neutralidad 2050

Situación Actual y Desafíos Regulatorios para la Reducción del Factor Clinker en ALC

La producción de clinker —componente principal del cemento— es la principal fuente de emisiones de CO₂ en la industria cementera. Reducir su proporción en el cemento, mediante la incorporación de adiciones minerales, es una de las vías de mitigación más estudiadas y con mayor potencial de implementación en el corto y mediano plazo. América Latina y el Caribe muestra avances verificables en este indicador, aunque persisten brechas normativas y de mercado que limitan su escalamiento.

Los indicadores anteriores muestran que la región presenta un desempeño favorable en comparación con el promedio global, con una trayectoria de reducción sostenida desde 1990. Sin embargo, alcanzar las metas establecidas para 2030 y 2050 requiere condiciones normativas y de mercado que aún no están plenamente consolidadas en la mayoría de los países de la región.

La mayoría de los países de ALyC mantienen normas de cemento de enfoque prescriptivo, fundamentalmente basadas en estándares de EE.UU. o Europa; solo Colombia, Perú y algunos países de América Central y el Caribe han adoptado criterios basados en el desempeño, mientras que otros productores de cemento relevantes de la región —Brasil, México, Argentina y Chile— conservan enfoques prescriptivos que pueden limitar la adopción de cementos con mayores niveles de sustitución del clinker. Una aplicación efectiva de estos cementos en la práctica constructiva requiere, además, un alineamiento entre las normas de cemento, las de concreto y los códigos de construcción, de modo que no operen como barreras sucesivas.

Por su parte, **en el mercado aún persisten dudas en cierta parte de los usuarios finales sobre el desempeño de los cementos adicionados**, lo que deriva en prácticas de uso ineficientes, situación que se ve agravada por el hecho de que el 68% del cemento en ALC se comercializa en sacos —canal vinculado principalmente a la autoconstrucción y la construcción informal— donde las decisiones de materiales raramente están guiadas por especificaciones técnicas. Finalmente, el mayor uso de adiciones puede implicar ajustes en los procesos constructivos, dado que algunas adiciones modifican el desarrollo de resistencias a edades tempranas, con efectos en los tiempos de desencofrado y los procedimientos de curado.

Nuestro enfoque: adiciones minerales para un cemento y concreto de menor huella de carbono en ALyC

La sustitución parcial del clinker por adiciones minerales permite reducir la huella de carbono del cemento y el concreto, manteniendo sus prestaciones. Los materiales más utilizados hasta la actualidad incluyen puzolanas naturales, escorias granuladas de altos hornos siderúrgico, cenizas volantes de termoeléctricas y filler calcáreo.

Entre los beneficios técnicos documentados se destacan los siguientes:

Reducción de emisiones en fabricación.

Las emisiones de CO₂ en la producción de clinker provienen en, aproximadamente, un 60% de la descarbonatación de la caliza y en un 40% de la combustión de combustibles para la calcinación. La sustitución parcial del clinker por adiciones minerales actúa sobre ambas fuentes, al reducir la cantidad de clinker requerida por tonelada de cemento producida. De acuerdo con la Hoja de Ruta FICEM hacia la Carbono Neutralidad 2050, para 2030, la industria en ALyC debe reducir el factor clinker promedio a 0,60; con una demanda optimizada por un uso más eficiente del cemento en el concreto y la construcción, la producción de cemento alcanzaría 269,7 Mt e implicaría un consumo total de 107,9 Mt de adiciones minerales. Bajo estos supuestos actualizados, el aumento de la demanda de sustitutos del clinker representaría alrededor de un 67% respecto al 2020. Considerado, de forma agregada, el eje de cemento y adiciones incorporadas en la producción de concreto, esta palanca de descarbonización representa el 9% de la reducción total de emisiones para alcanzar la Carbono Neutralidad en ALyC hacia 2050.

Aprovechamiento de subproductos industriales.

El uso de subproductos de distintos sectores como adiciones minerales (o también llamadas materiales cementicios suplementarios, o SCMs por sus siglas en inglés) contribuye a reducir la extracción de materias primas vírgenes e integra al cemento en modelos de Economía Circular. Entre los materiales con potencial de uso en la región se incluyen finos de concreto reciclado, escorias no siderúrgicas, cenizas de agroindustria, residuos de la industria de la cerámica, relaves mineros, filler mineral (incluyendo remanentes de la producción de trituración de rocas para la producción primaria de agregados) y residuos de vidrio, entre otros casos. La viabilidad de uso de cada material depende de su disponibilidad local, composición química y los marcos normativos aplicables en cada país.

Diversificación de adiciones minerales como estrategia de largo plazo.

La disponibilidad de las adiciones tradicionales —en especial, escorias granuladas de alto horno y cenizas volantes de termoeléctricas— disminuirá progresivamente como consecuencia de la descarbonización del sector siderúrgico y energético respectivamente, lo que exigirá diversificar las fuentes de materiales cementantes suplementarios. Una de las alternativas identificadas es el uso de arcillas calcinadas de diverso tipo y origen, cuya proyección de participación en el cemento podría incrementarse sustancialmente hacia el 2050, dada su amplia disponibilidad geológica en la región y a nivel global. Adicionalmente, otros materiales como los mencionados en el punto anterior, constituirán fuentes complementarias para la composición de cementos con dos o más adiciones minerales, según la disponibilidad local y las condiciones normativas que los habiliten en cada país.

Recomendaciones

Con base en el análisis técnico, **FICEM** formula las siguientes recomendaciones dirigidas a gobiernos, industria, academia y sociedad civil:

1 Avanzar en la actualización normativa que facilite un mayor y más diverso uso de adiciones minerales en el cemento y concreto

Los marcos normativos vigentes en la región limitan la incorporación de adiciones minerales tanto en cantidad como en diversidad de materiales. Para avanzar en su actualización, se identifican dos caminos complementarios. El primero consiste en la transición hacia normas basadas en el desempeño, que establezcan requisitos de resistencia, durabilidad y seguridad estructural con independencia de la composición del cemento, permitiendo que el mercado incorpore nuevas adiciones siempre que se cumplan las prestaciones requeridas en el producto final. El segundo camino consiste en la actualización de los marcos normativos prescriptivos vigentes para introducir mayor flexibilidad en la composición de los cementos, tanto en los límites de contenido como en las adiciones admitidas, así como en otros requisitos químicos, físicos o mecánicos que actualmente limitan indirectamente un mayor uso de adiciones. Adicionalmente será necesario adecuar las normas de ensayo para que resulten conducentes con los nuevos enfoques a nivel de requisitos, y asegurar que existan capacidades técnicas adaptadas y financiamiento adecuado en los actores de mercado dedicados al control de calidad del cemento y sus componentes, para implementar los cambios esperados.

2 Apoyar la investigación, innovación y uso de otras adiciones minerales alternativas

La disponibilidad de adiciones minerales tradicionales y una mayor demanda global y regional basada en metas de reducción del factor clinker aún más exigentes presionarán la oferta de materiales disponibles para la industria en las próximas décadas. Esta situación podrá ser mitigada a través de la investigación técnica aplicada en nuevas adiciones y cementos con composición innovadora, priorizando aquellas alternativas que ofrezcan mayor potencial de escalabilidad, costo eficiencia y mejor desempeño técnico comprobado.

3 Incorporar criterios que incentiven la demanda de cementos y concretos de bajo carbono en las compras públicas

Los Estados nacionales y subnacionales pueden contribuir al desarrollo del mercado de cementos de bajo factor clinker mediante mecanismos que promuevan la demanda de productos de bajo carbono en sus licitaciones y contratos de infraestructura pública.

4 Actualizar las normas técnicas relativas al concreto y a los códigos de construcción con los organismos nacionales competentes

La revisión de normas técnicas relativas al concreto y a los códigos de construcción con los organismos nacionales permitiría eliminar restricciones que limitan el uso de cementos con adiciones en el concreto y la construcción.

5 Fortalecer la difusión técnica sobre las propiedades de los cementos adicionados

Es necesario ampliar la disponibilidad de información técnica actualizada sobre el desempeño estructural y la durabilidad de los cementos de bajo factor clinker, dirigida a toda la cadena de valor de la construcción en concreto, entidades reguladoras y organismos de compras públicas.

6 Incorporar metas de factor clinker en las estrategias climáticas nacionales

Los países de la región pueden establecer, en sus hojas de ruta climáticas y NDCs, metas sectoriales de reducción del factor clinker con horizontes al 2030 y al 2050, adaptadas a las condiciones y capacidades de cada contexto nacional. Dichas metas deben ir acompañadas de mecanismos de seguimiento periódico que permitan evaluar su cumplimiento, identificar las restricciones presentes en el mercado local —de carácter normativo, técnico o de disponibilidad de materiales— y definir vías concretas para su resolución en conjunto con la industria.

FICEM pone a disposición su conocimiento técnico y su capacidad de convocatoria para colaborar con gobiernos, reguladores, academia e industria en el diseño de marcos que permitan escalar el uso de adiciones minerales como parte de la estrategia regional de descarbonización.

