



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

MÓDULO 3

Materiales de construcción



MAESTRÍA EN
INNOVACIÓN EN LA
CONSTRUCCIÓN

• M I N N O C •



Módulo 3. Materiales de construcción

Materiales sostenibles: clave en la ruta al carbono cero

El aumento de la población y el crecimiento económico impulsan mayores tasas de construcción y por lo tanto una mayor demanda de materiales, contribuyendo al agotamiento de recursos y aumentando el consumo de energía y las emisiones de GEI por su producción y transporte. Se espera que la producción y consumo de materiales en Colombia aumente entre 2020 y 2050 a medida que el stock de edificaciones aumenta. Se proyecta que, entre 2020 y 2050 se van a consumir alrededor de 315 millones de metros cúbicos de concreto, 27 millones de toneladas de acero y 130 millones de toneladas de ladrillo (Hill Consulting & Universidad de los Andes, 2022).



De acuerdo con el United Nations Environment Programme (UNEP, 2025) el carbono incorporado, derivado de la producción de materiales de construcción como el cemento, el acero y el aluminio, junto con otros materiales como el vidrio y los ladrillos, contribuyó con aproximadamente 2,9 GtCO₂ en 2023. Esto se traduce en un 8 % adicional de las emisiones globales relacionadas con el sector de la edificación y la construcción. Esta cifra aumenta significativamente cuando se incorpora el impacto a lo largo de todo su ciclo de vida, incluyendo transporte, uso, mantenimiento y fin de vida. Al considerar el sector de la construcción en su

totalidad (materiales, operación, energía), se estima que es responsable de alrededor del 37 % de las emisiones globales. Cifra que, si bien redujo en relación con reportes anteriores, nos aleja como planeta del camino para cumplir los objetivos del Acuerdo de París (28 % de reducción al 2030) (United Nations Environment Programme (UNEP, 2025).

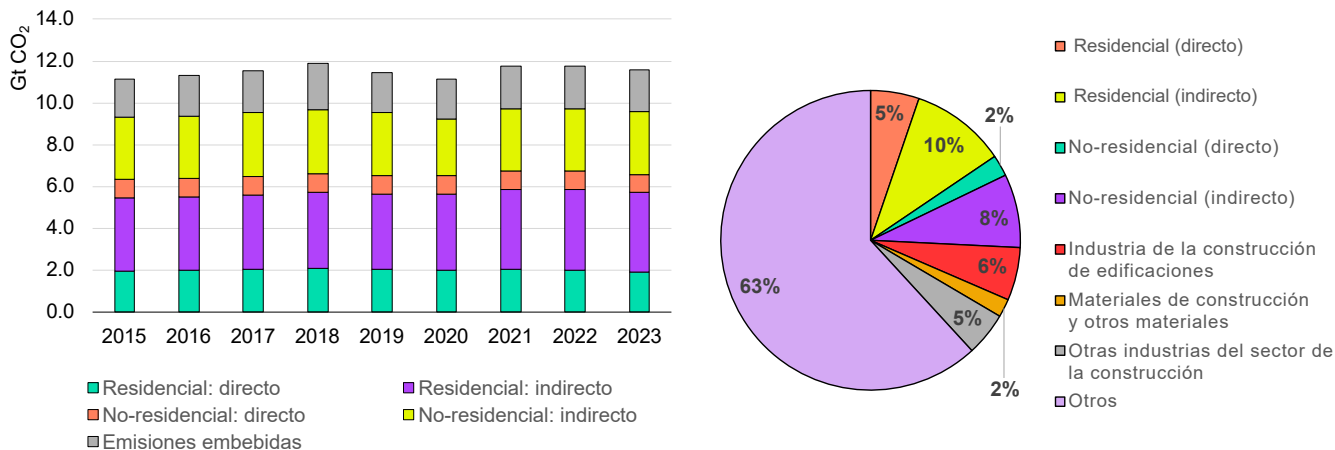


Figura 1. Emisiones de CO2 en edificaciones (2010-2023) (izquierda) y participación de los edificios en las emisiones globales de energía y procesos en 2023 (derecha) (International Energy Agency 2024a)

Nota. Imagen adaptada de: (United Nations Environment Programme (UNEP, 2025).

Es evidente que la selección de materiales representa un paso crítico en la transición hacia edificaciones y proyectos urbanos sostenibles y, por qué no, Neto Cero Carbono¹. Diversos estudios coinciden en que una parte significativa de los impactos ambientales del entorno construido provienen directamente de las decisiones adoptadas en cuanto a los materiales utilizados, desde su extracción hasta su disposición final. Es tanto así que a nivel global existe un interés importante e intenciones políticas para mitigar estos impactos. Por ejemplo, hasta junio de 2023, se habían adherido 175 entidades al compromiso por edificaciones de Cero Neto de Carbono, entre ellas 29 ciudades, 140 organizaciones y 6 gobiernos nacionales. (World Green Building Council [WGBC], 2023).

En América Latina, destacan los avances liderados por los Consejos de Construcción Sostenible (Green Building Councils, GBC), empezando por Chile, en donde el Chile GBC participó en las discusiones de lo que sería el primer compromiso de *carbono neutral establecido por ley para un*

¹Una edificación altamente eficiente y resiliente al cambio climático que, en su ciclo de vida y la interacción con el entorno, genera bienestar a sus ocupantes y un balance neto de emisiones de carbono igual a cero. (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible [CCCS], 2022).

país en vía de desarrollo, firmado en junio de 2022 (World Green Building Council [WGBC], 2023). Y que, mediante programas como *Zero Carbon Building Accelerator (ZCBA)*², han impulsado hojas de ruta hacia la descarbonización del entorno construido. En Colombia, por ejemplo, se ha desarrollado la *Hoja de Ruta Nacional de Carbono Neto Cero para la Edificación*³, con planes de acción específicos en ciudades como Bogotá⁴ y Cali⁵. En Costa Rica⁶, se han formulado estrategias similares en los municipios de Belén⁷, Curridabat⁸, Moravia⁹ y Santa Ana¹⁰. Por su parte, Venezuela participa en el programa Building Efficiency Accelerator (BEA), enfocado en mejorar la eficiencia energética en el sector edificador (World Green Building Council [WGBC], 2023).

Si bien el avance en normativas y políticas enfocadas en la mitigación del impacto generado por el sector de la construcción a través de los materiales ha sido lento en la región, se reconoce que este proceso responde a una adaptación gradual de marcos normativos internacionales y a la promoción progresiva de este tipo de iniciativas. A la fecha, Chile y Colombia son los países que lideran los avances en esta temática específica, destacándose el caso de Colombia con el **Proyecto de ley 588 de 2025**, que propone incentivos para la bioconstrucción, la construcción sostenible, y la arquitectura y vivienda tradicional, así como medidas orientadas a la reducción de RCD en el sector. También se destacan los lineamientos de cumplimiento mínimo frente al uso de un porcentaje determinado de materiales de bajo impacto, establecidos por la política pública de ecourbanismo y construcción sostenible¹¹ para Bogotá, y por el sello *Cali Construye Sostenible*¹² para la ciudad de Cali, así como documentos técnicos como la *Guía de materiales para la construcción sostenible* y la *Hoja de ruta de sostenibilidad para materiales de construcción*, elaborada por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. Con el fin de ampliar esta perspectiva, a continuación, se presenta un cuadro comparativo que reúne algunas de las principales acciones implementadas en países de América Latina y el Caribe para reducir el impacto ambiental asociado a los materiales de construcción.

² El programa Zero Carbon Building Accelerator es una iniciativa del World Resources Institute (WRI). Su objetivo principal es ayudar a las ciudades a reducir las emisiones de los edificios para cumplir con los objetivos climáticos, y en especial, apoyar la descarbonización de los edificios a nivel mundial para 2050. La iniciativa aborda este desafío a través de cinco estrategias clave:

- **Diálogo:** facilita conversaciones sobre cómo lograr compromisos de edificios con cero emisiones de carbono.
- **Evaluación:** analiza los costos y beneficios de las políticas e inversiones en edificios con cero emisiones de carbono para informar decisiones gubernamentales.
- **Acción:** colabora con gobiernos nacionales y locales para desarrollar e implementar políticas y acciones que descarbonicen los edificios.
- **Monitoreo:** prueba y comparte métodos innovadores para seguir el progreso a nivel nacional y local.
- **Inversión:** desarrolla modelos de negocio para invertir en edificios con cero emisiones de carbono, en consulta con bancos y el sector privado.

El programa se basa en el éxito del anterior Building Efficiency Accelerator (BEA) del WRI, expandiendo su alcance para acelerar la descarbonización de los edificios en todo el mundo. Ha trabajado con jurisdicciones en países como Colombia, Costa Rica, India, Kenia y Turquía para desarrollar e implementar planes de acción. (World Resources Institute, 2025).

³ Hoja de ruta nacional de edificaciones Neto Cero Carbono ([disponible aquí](#)).

⁴ Plan de acción para lograr edificaciones Neto Cero Carbono en Bogotá ([disponible aquí](#)).

⁵ Plan de acción para lograr edificaciones Neto Cero Carbono en Santiago de Cali ([disponible aquí](#)).

⁶ National Decarbonization Plan 2018-2050 ([disponible aquí](#)).

⁷ Building Efficiency Accelerator (BEA) - Belén, Costa Rica ([disponible aquí](#)).

⁸ Building Efficiency Accelerator (BEA) - Curridabat, Costa Rica ([disponible aquí](#)).

⁹ Building Efficiency Accelerator (BEA) - Moravia, Costa Rica ([disponible aquí](#)).

¹⁰ Building Efficiency Accelerator (BEA) - Santa Ana ([disponible aquí](#)).

¹¹ Manual de Ecourbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá ([disponible aquí](#)).

¹² Manual de Construcción Sostenible del Distrito de Santiago de Cali ([disponible aquí](#)).

Figura. 2 Iniciativas que incentivan el uso, investigación y desarrollo de materiales sostenibles en el contexto latinoamericano.

País	Nombre de la iniciativa	Año de inicio	Enlace
Brasil	Programa de Etiquetas de Eficiencia Energética (PBE)	2001	Disponible aquí
	CONAMA Resolução 307/2002 - Directrices para la gestión de RCD, promoviendo el reciclaje y reutilización de materiales.	2002	Disponible aquí
	Certificación Casa Azul	2008	Disponible aquí
	ABNT NBR 15575 – Norma de rendimiento para edificaciones	2013	Disponible aquí
	SIDAC – Sistema de Información de Desempeño Ambiental da Construção	2022	Disponible aquí
Chile	Estrategia Nacional de Construcción Sustentable	2012	Disponible aquí
	Certificación de Edificios Sustentables	2014	Disponible aquí
	Hoja de Ruta (2022-2025) "Construye2025"	2016	Disponible aquí
	Centros tecnológicos para la innovación en la construcción	2017	Disponible aquí
	Hoja de Ruta Huella de Carbono en la Construcción	2018	Disponible aquí
	Hoja de Ruta RCD - Economía Circular en Construcción 2035	2018	Disponible aquí
	Acuerdos de Producción Limpia	2020	Disponible aquí
	Certificación de Viviendas Sustentables	2020	Disponible aquí
	Concurso de innovación: Vivienda Industrializada	2022	Disponible aquí
	Primer diagnóstico de políticas e instrumentos normativos en Chile sector construcción	2022	Disponible aquí
	Plataforma Pasaporte de Materiales	2023	Disponible aquí
	Concurso estudiantil desafío Net Zero	2023	Disponible aquí
	Estrategias de medición, verificación y comunicación de impactos ambientales en el sector construcción	2023	Disponible aquí

Figura. 2 Iniciativas que incentivan el uso, investigación y desarrollo de materiales sostenibles en el contexto latinoamericano.

País	Nombre de la iniciativa	Año de inicio	Enlace
Costa Rica	Bandera Azul Ecológica de Construcción Sostenible (BAECS)	2017	Disponible aquí
	Directriz para la Construcción Sostenible en el Sector Público	2019	Disponible aquí
	Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico (RESET) del Instituto de Arquitectura Tropical (IAT)	2012	Disponible aquí
	Agenda Nacional Urbano- Ambiente (ANUA)	2021	Disponible aquí
	National Decarbonization Plan 2018-2050	2018	Disponible aquí
Uruguay	Concursos Públicos de Construcción en Madera	2021	Disponible aquí
	Hoja de Ruta para la Construcción de Vivienda Social en Madera	2022	Disponible aquí
Colombia	Hoja de ruta de sostenibilidad para materiales de construcción	2021	Disponible aquí
	Sello "Cali Construye Sostenible" - Manual de Construcción Sostenible del Distrito de Santiago de Cali	2022	Disponible aquí
	Guía de materiales para la construcción sostenible	2022	Disponible aquí
	Hoja de Ruta Nacional de Carbono Neto Cero para la Edificación	2022	Disponible aquí
	Plan de acción para lograr edificaciones Neto Cero Carbono en Bogotá	2022	Disponible aquí
	Plan de acción para lograr edificaciones Neto Cero Carbono en Santiago de Cali	2022	Disponible aquí
	Política de Ecurbanismo y Construcción Sostenible (Manual anexo)	2023	Disponible aquí
	Plataforma Sostenido	2024	Disponible aquí
	Proyecto de ley 588 de 2025	2025	Disponible aquí

Nota. La tabla es una elaboración propia del autor con base en (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2024; World Green Building Council (WGBC), 2023).

Dentro del escenario de los materiales sostenibles, también tienen una gran responsabilidad los productores de materiales, elementos y sistemas constructivos, más en el marco de la política de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la cual es definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como una política “que responsabiliza a los productores de sus productos a lo largo de todo su ciclo de vida, incluida la fase postconsumo” (Global Action Partnership for Extended Producer Responsibility [GAP for EPR], 2025). Esta se caracteriza por trasladar la responsabilidad a los productores, y por ofrecerles incentivos para que tengan en cuenta consideraciones medioambientales a la hora de diseñar sus productos.

En los países industrializados se evidencia un marco regulatorio robusto dirigido a gestionar eficientemente los residuos, sin embargo, no ocurre lo mismo en países en vía de desarrollo, generalmente, las carencias normativas con enfoques de este tipo suelen ser muy grandes. La mayoría de los países de la región no cuentan con los instrumentos regulatorios ni políticas públicas sobre el manejo adecuado de los residuos, por lo que los programas y proyectos encaminados al aprovechamiento de este tipo de residuos postconsumo son muy pocos. A pesar de esto, en los últimos años se ha avanzado paulatinamente en este tema y se han desarrollado acciones e iniciativas que buscan promover prácticas sostenibles, incentivar la participación de los productores, disminuir la generación de residuos y reincorporar parte de estos materiales y productos a nuevos procesos productivos. (Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible [CEID], 2020).

En Latinoamérica y El Caribe se ha destacado la participación de algunos países que han incorporado a su legislación la figura de la REP desde distintas modalidades. En la Figura 3 que está a continuación, se presentan los avances normativos en relación con esta política.

Figura 3. Referentes de iniciativas en Responsabilidad Extendida del Productor y Economía Circular Latinoamérica y El Caribe.

País	Iniciativa
 Colombia	<p>2005: Política Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos o Desechos peligrosos</p> <p>2010: Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (creación de programas posconsumo)</p>
 Chile	<p>2016: Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor Ley de fomento del Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor</p>
 México	<p>2003: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p> <p>2009: Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p>
 Costa Rica	<p>2010: Ley de la Gestión Integral de Residuos</p> <p>2010: Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos</p>
 Brasil	<p>2010: Política Nacional de Residuos Sólidos</p>

Fuente: Estudio GIZ, 2018.

Nota. Datos tomados del Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible (CEID, 2020).