

La construcción sustentable en el Ecuador: Avances, desafíos y futuras direcciones

Autor: Ing. Wilson Eduardo Jaramillo Sangurima Mg. Sc.

jaramillowilson@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es uno de los motores fundamentales para el desarrollo socioeconómico a nivel global; no obstante, su impacto ambiental es innegable. Históricamente, esta industria ha sido responsable de una proporción significativa del consumo global de energía, la extracción de materias primas y la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). En el contexto del Ecuador, un país caracterizado por su alta biodiversidad y vulnerabilidad ante el cambio climático, la transición hacia prácticas de construcción sustentable ha dejado de ser una mera alternativa retórica para convertirse en un imperativo técnico, legal y ético. El presente ensayo argumenta que, si bien el Ecuador ha logrado avances incipientes en la estructuración de normativas de eficiencia energética y en la adopción de materiales con menor huella de carbono a escala local, la masificación de la construcción sustentable se encuentra obstaculizada por barreras económicas sistémicas, la informalidad del sector y la falta de integración tecnológica. Para superar este estancamiento, se requiere un cambio de paradigma que no solo optimice la edificación individual, sino que la integre armónicamente en una planificación urbana que priorice la movilidad eficiente y la producción de insumos locales.

DESARROLLO

Marco Legal y Regulatorio Vigente en Ecuador

La institucionalización de la sustentabilidad en la construcción ecuatoriana ha experimentado un progreso gradual, impulsado principalmente por la actualización de los marcos normativos. El hito más significativo en esta materia es la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), específicamente la adopción del capítulo NEC-EE (Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales), avalado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). Esta normativa establece los lineamientos

mínimos de diseño arquitectónico y constructivo para optimizar el confort térmico y reducir la demanda de energía convencional (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI], 2018).

Además de la legislación nacional, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) han comenzado a desempeñar un rol catalizador. Ordenanzas municipales en ciudades pioneras han introducido incentivos como el incremento de la edificabilidad (pisos adicionales) para aquellos proyectos que demuestren certificaciones ambientales, como EDGE o LEED (Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable [CEES], 2021). Sin embargo, el análisis crítico de este marco regulatorio revela una falencia estructural: la normativa vigente es predominantemente de carácter voluntario o carece de mecanismos de fiscalización rigurosos en las etapas de ejecución y operación de las obras. La brecha entre el diseño "sobre planos" y la realidad constructiva sigue siendo un desafío legal profundo.

Innovaciones en Materiales y Técnicas Constructivas Sostenibles

Desde la perspectiva de la materialidad, la sustentabilidad en el Ecuador exige una mirada crítica a la cadena de suministro. La importación de tecnologías "verdes" a menudo anula sus beneficios ambientales debido a las altas emisiones de Alcance 3 generadas por el transporte internacional. Por ello, la verdadera innovación en el contexto local radica en la optimización y tecnificación de los materiales de producción nacional.

En este sentido, la manufactura de elementos de mampostería, como los bloques de hormigón y los ladrillos comunes de arcilla, está experimentando una transición crucial. La literatura académica reciente destaca que la industrialización controlada de estos insumos a nivel regional reduce drásticamente la huella de carbono asociada a los fletes (Pérez et al., 2022). Además, se observan innovaciones técnicas en la dosificación de mezclas, como la incorporación de agregados reciclados provenientes de escombros (Residuos de Construcción y Demolición - RCD) o la utilización de puzolanas locales que disminuyen el requerimiento de clínker en el cemento, logrando bloques de hormigón con excelente resistencia a la compresión y un menor impacto ambiental (Gómez & Salazar, 2023). El fomento de estas industrias manufactureras locales no solo dinamiza las economías provinciales, sino que garantiza un suministro continuo de materiales ecológicamente eficientes para proyectos a gran escala.

Impacto Ambiental y Social de la Construcción

El impacto de la construcción sustentable trasciende los límites del lote edificado; posee una dimensión urbana y social intrínseca. Ambientalmente, la adopción de estrategias pasivas de climatización, la recolección de aguas lluvias y el uso de

mampostería con alta inercia térmica contribuyen a mitigar el efecto de isla de calor urbana, un fenómeno cada vez más agudo en las ciudades ecuatorianas en expansión.

Socialmente, la calidad del entorno construido impacta directamente en la salud pública y el bienestar de los ocupantes. Edificaciones bien iluminadas y ventiladas naturalmente reducen la incidencia de enfermedades respiratorias. A nivel macro, la concepción moderna de la construcción sustentable exige que las edificaciones se integren con el metabolismo urbano. Una edificación con certificación ambiental pierde gran parte de su valía si está desconectada de los ejes de desarrollo y obliga a sus usuarios a depender del vehículo privado. Por tanto, el impacto positivo se maximiza cuando los proyectos inmobiliarios se planifican en sinergia con sistemas integrados de transporte urbano y flotas de movilidad eléctrica, promoviendo un Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) que reduce las emisiones netas de la ciudadanía (Velasco & Torres, 2020).

Barreras Actuales para su Implementación Generalizada

A pesar de los beneficios comprobados, la penetración de la construcción sustentable en el Ecuador enfrenta barreras formidables de naturaleza económica, tecnológica y cultural.

En el ámbito económico, el "costo inicial" o premium ecológico sigue siendo el principal elemento disuasorio. Los desarrolladores y contratistas enfrentan dificultades para acceder a líneas de crédito verde con tasas preferenciales competitivas. Además, existe una deficiencia en las metodologías de presupuestación convencionales; los análisis de precios unitarios (APU) tradicionales rara vez internalizan los ahorros operativos a largo plazo (Análisis de Ciclo de Vida), lo que sesga la toma de decisiones hacia materiales más baratos e ineficientes (Ruiz & Morales, 2021).

Tecnológicamente, el sector de la construcción en Ecuador adolece de un rezago en la digitalización. La adopción de la metodología BIM (Building Information Modeling) es aún minoritaria, lo que impide realizar simulaciones energéticas precisas y cuantificaciones de desperdicios en etapas tempranas del proyecto. Culturalmente, la alta tasa de construcción informal (que en algunas ciudades ecuatorianas supera el 60%) margina por completo cualquier intento de regulación sustentable, perpetuando prácticas empíricas que desperdician recursos y generan vulnerabilidad estructural ante sismos (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022).

Oportunidades de Crecimiento y Direcciones Futuras

El panorama futuro, no obstante, ofrece vectores de crecimiento prometedores. La principal oportunidad reside en la transición hacia una economía circular dentro de la

industria. Esto implica legislar a favor de la deconstrucción en lugar de la demolición, creando un mercado secundario robusto para materiales reciclados.

Asimismo, la vinculación entre la academia y la industria debe fortalecerse. Las universidades ecuatorianas están llamadas a ser incubadoras de nuevas tecnologías de materiales, validando científicamente las propiedades de bloques y ladrillos ecológicos para su rápida homologación en proyectos públicos. Finalmente, la integración del software de ingeniería civil para el cálculo de presupuestos y gestión de obra con bases de datos de impacto ambiental permitirá a los profesionales evaluar la huella de carbono de sus proyectos en tiempo real, facilitando la estandarización de las prácticas sustentables en la obra pública y privada (García, 2023).

CONCLUSIONES

La construcción sustentable en el Ecuador se encuentra en un punto de inflexión. Si bien se han establecido las bases regulatorias primarias y existen notables emprendimientos locales enfocados en la manufactura de materiales eficientes y de bajo impacto, el sector requiere superar la miopía del costo inicial y la informalidad arraigada. El desarrollo de la infraestructura del futuro no dependerá únicamente de importar tecnologías foráneas, sino de potenciar la industria manufacturera local de insumos, digitalizar la presupuestación y planificación de obras, y comprender que la edificación es un nodo dentro de una red más amplia de movilidad urbana y habitabilidad. Solo mediante una política pública articulada que ofrezca incentivos financieros reales y penalice el despilfarro de recursos, el Ecuador podrá consolidar un entorno construido que sea equitativo, resiliente y verdaderamente sostenible.

REFERENCIAS

- Consejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable [CEES]. (2021). *Guía de incentivos para la construcción sostenible en el Ecuador: Un análisis de las ordenanzas municipales*. Editorial CEES. <https://www.cees.org.ec/publicaciones/guia-incentivos-2021>
- García, M. A. (2023). Integración de la huella de carbono en la presupuestación de obras civiles mediante herramientas informáticas. *Revista Ecuatoriana de Ingeniería Civil*, 15(2), 45-62. <https://doi.org/10.18272/reic.v15i2.2150>

- Gómez, J. P., & Salazar, R. (2023). Evaluación de la resistencia y huella de carbono en bloques de hormigón con sustitución parcial de áridos reciclados en la región interandina ecuatoriana. *Revista de la Construcción*, 22(1), 112-128. <https://doi.org/10.7764/RDLC.22.1.112>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2022). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU): Módulo de vivienda y entorno urbano*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu/>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI]. (2018). *Norma Ecuatoriana de la Construcción: Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (NEC-EE)*. Registro Oficial del Ecuador.
- Pérez, L., Silva, C., & Mendoza, A. (2022). Industrialización y optimización del ciclo de vida de mampostería de arcilla en el sur del Ecuador: Un enfoque de economía circular. *Ciencia y Tecnología de Materiales*, 10(4), 89-105. <https://doi.org/10.5555/ctm.2022.4.89>
- Ruiz, F., & Morales, D. (2021). Barreras económicas para la implementación de certificaciones ambientales en el sector inmobiliario ecuatoriano. *Revista de Economía y Negocios Urbanos*, 8(1), 22-39. <https://doi.org/10.2111/renu.v8i1.104>
- Velasco, H., & Torres, S. (2020). Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) y su sinergia con la edificación sustentable: Casos de estudio en ciudades intermedias del Ecuador. *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, 14(3), 150-167. <https://doi.org/10.1432/cau.v14i3.302>