

Avances y Desafíos de la Construcción Sostenible en Colombia: Hacia el Alcance de los Objetivos Internacionales

**Wendy Vanessa Gómez Porras²
Angela María Riaño Amezquita³**

Resumen

Palabras clave:

Desarrollo sostenible, Técnicas constructivas, Herramientas sostenibles, Sector constructivo.

El propósito de este artículo es realizar una revisión descriptiva de la situación actual de Colombia referente la construcción sostenible y el avance presentado respecto a las metas plasmadas en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), se analizarán los factores determinantes que han sido barreras en el proceso, así como las estrategias y técnicas constructivas implementadas. Asimismo, se expondrán diferentes contextos internacionales de países que han sido pioneros en la aplicación de estrategias, métodos, procesos y herramientas sostenibles en el sector de la construcción, con el fin de su implantación y adaptación a el contexto colombiano, que permitan aportar un impulso en el desarrollo sostenible en el sector constructivo.

² Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, Facultad de Ingeniería, Esp. Gerencia de Proyectos de Construcción. Contacto: wendy.gomez01@ustabuca.edu.co

³ Universidad Santo Tomás de Tunja, Facultad de Arquitectura, Esp. Gerencia de Proyectos de Construcción. Contacto: angela.riano@usantoto.edu.co

Abstract

The purpose of this article is to carry out a systematic review of the current situation in Colombia regarding sustainable construction and the progress presented with respect to the goals embodied in the sustainable development objectives (SDG), the determining factors that have been barriers in the process, as well as the construction strategies and techniques implemented. Different international contexts of countries that have been pioneers in the application of sustainable strategies, methods, processes, and tools in the construction sector will be evaluated, with the purpose of their implementation and adaptation to the Colombian context, which allow to provide a boost in the sustainable development in the construction sector.

Key Words:

Sustainable development, Construction techniques, Sustainable tools, Construction sector.

Inroducción

En la actualidad, es cada vez más notorio el incremento en la construcción de edificaciones sostenibles. Estas son diseñadas y construidas siguiendo unos estándares, los cuales hacen parte de los llamados sistemas de certificación para edificaciones sostenibles. En los últimos años, se ha evidenciado avances, pero asimismo diferentes dificultades en el ámbito del desarrollo sostenible, como también el proceso de certificación de las construcciones, evidenciándose que estas

carecen de una evaluación antes, durante y después de la fase de operación, las cuales nos indicarían si realmente las edificaciones están cumpliendo con sus metas de sostenibilidad planteadas en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a nivel global.

La sostenibilidad en las edificaciones en general se refiere a la práctica de diseñar, construir, operar y mantener edificios de manera que sean socialmente responsables, económicamente viables y ambientalmente amigables a lo largo de su ciclo de

vida completa. Esta aproximación implica equilibrar y optimizar factores clave para asegurar que los edificios cumplan con las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. Algunos aspectos esenciales de la sostenibilidad en las edificaciones incluyen:

Eficiencia energética: los edificios sostenibles están diseñados para minimizar el consumo de energía al utilizar sistemas de aislamiento térmico, iluminación eficiente, equipos de calefacción y refrigeración de bajo consumo.

Avances y desafíos de la construcción sostenible en Colombia hacia el alcance de los objetivos internacionales. (Cf. Arquitectura, 2023, integración de fuentes de energía renovable, como paneles solares).

Gestión del Agua: la gestión responsable del agua es fundamental. Esto incluye la recolección y el uso de aguas pluviales, sistemas de riego eficientes, y tecnologías de ahorro de agua en sanitarios y grifos.

Materiales sostenibles: se busca utilizar materiales de construcción de bajo impacto ambiental, preferiblemente locales y reciclados. La elección de

materiales duraderos y de bajo mantenimiento también es una consideración clave.

Gestión de residuos: los edificios sostenibles buscan reducir la cantidad de residuos generados durante la construcción y la demolición. Además, se promueve la reutilización y el reciclaje de materiales.

Calidad del Ambiente Interior: la calidad del aire interior, la iluminación natural y la acústica son factores importantes en la sostenibilidad de las edificaciones. Se busca crear ambientes interiores saludables y confortables para los ocupantes.

Impacto Social y Comunidad: los edificios sostenibles deben tener en cuenta el impacto en la comunidad circundante y en la sociedad en general. Esto puede incluir consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidades, espacios públicos, y diseño que promueva interacciones sociales.

Ciclo de vida: la sostenibilidad en las edificaciones considera el ciclo de vida completo del edificio, desde su diseño y construcción hasta su operación y eventual demolición. Esto implica evaluar cómo se pueden minimizar los impactos negativos a lo largo de todo este ciclo.

Innovación y Tecnología: la implementación de tecnologías innovadoras, tales como sistemas de automatización y monitorización, puede mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los edificios.

Al respecto, es pertinente mencionar que la aproximación al concepto de sostenibilidad en las edificaciones se basa en el compromiso de diseñar, construir y operar estructuras que equilibren las necesidades actuales con las futuras, considerando aspectos económicos, sociales y ambientales. Implica la adopción de prácticas que reduzcan el consumo de recursos naturales, minimicen los impactos ambientales y promuevan la salud y el bienestar de los ocupantes. Esto se logra a través de la eficiencia energética, el uso de materiales de bajo impacto, la gestión responsable del agua, la creación de espacios interiores saludables y la incorporación de tecnologías innovadoras. Más aún, la sostenibilidad en las edificaciones también abarca la planificación a largo plazo, el fomento de la comunidad y la consideración de todo el ciclo de vida del edificio, desde su concepción hasta su eventual reutilización o demolición. En última instancia, esta aproximación busca fusionar el progreso constructivo con la responsabilidad hacia el entorno y las generaciones venideras.

Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo de este artículo, es describir y evidenciar el avance y desempeño real de una construcción direccionada hacia la sostenibilidad, teniendo en cuenta todos los conceptos aplicables a la sostenibilidad y a su vez tomando como referentes y pioneros de la sostenibilidad a los diferentes países que han adoptado técnicas y metodologías acordes al desarrollo sostenible.

Metodología

El desarrollo *sustentable* es sinónimo de *sostenible* y es un término acuñado desde el informe de Brundtland de 1987, redactado por la ONU, por la Doctora Gro Harlem Brundtland, y que se llamó originalmente "Nuestro Futuro Común". La frase que resume Desarrollo Sustentable en el informe es el siguiente: Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades (Larrouyet, M. C. 2015); desde ese momento se empezó a contemplar oficialmente la necesidad de seguir buscando un desarrollo sin comprometer los recursos y, asimismo, la búsqueda de herramientas que contribuyeran a este proceso. Es por esto que el sector de la construcción ha

sido uno de los grandes focos en los que se ha buscado implantar la sostenibilidad, ya que se calcula que en este sector de consumo aproximadamente el 70% de electricidad, 40% de energía, el 12% de agua, y el 32% de materiales sin contar que se le acredita la emisión del 40% de los gases de efecto invernadero como lo es el CO₂.

En consecuencia, a lo expuesto anteriormente, se entiende la necesidad global de implementar lo que en la actualidad se conoce como *construcción sostenible*, ya que surge como una alternativa para el ahorro de recursos como la energía, el agua y materiales, pero a la vez la posibilidad de lograr reducir las emisiones de CO₂.

En los últimos años se ha tenido un gran avance a nivel mundial en el sector de la construcción con respecto a la sostenibilidad, tanto así que diferentes países han implementado herramientas y alternativas que les permita contribuir a las metas proyectadas en los objetivos de desarrollos sostenibles (ODS), es por esto que se realizó una revisión bibliográfica con el fin de conocer las condiciones actuales de la construcción sostenible en Colombia, pero también realizar una inspección del sector internacional y que herramientas

se podrían emplear a nivel nacional. A continuación se presentan las tres etapas de la revisión realizada.

Búsqueda en base de Datos

La primera etapa constó en la búsqueda en diferentes recursos electrónicos como lo fueron Redalyc, Science direct google books y Scopus. Asimismo, se apoyó la búsqueda de información con en páginas gubernamentales y organizacionales, algunas de las palabras claves y ecuaciones de búsqueda empleadas se presentan a continuación.

Ecuaciones de búsqueda

sustainable-construction-“*sustainable development*”-“*civil engineering*”-ODS-buildings- “*sustainable construction*”-*Colombia*-*International*-*architecture*

Construction AND “*sustainable development*” AND (*colombia* OR *international*)

ODS AND (*buildings* OR “*sustainable construction*”) AND *Colombia*

ODS AND (*buildings* OR “*sustainable construction*”) AND *Colombia*

ODS AND (buildings OR "sustainable construction") AND International

Selección de información

Con base en los resultados obtenidos en las bases de datos, se procedió a seleccionar los documentos que se relacionaran a el objetivo de la revisión tanto a nivel nacional como internacional, a estos se aplicaron criterios de selección como el país, fecha de publicación y el tema principal abordado.

Clasificación de información

En cuanto se obtuvieron los documentos con los que queríamos trabajar, se procedió a clasificar la información, el criterio principal para esto fue el contexto nacional e internacional que se abordaran en los documentos.

Discusión y organización de la información

Con los documentos seleccionados, se procedió a revisar de manera detallada la información presentada en ellos con el fin de determinar los datos importantes a extraer y que contribuyeran a el objetivo de la revisión, finalmente se organizó la información previamente

seleccionada y clasificada, para posteriormente discutirla y concluir sobre esta.

Resultados y discusión

Construcción sostenible en Colombia frente a los ODS

La sostenibilidad en la vivienda colombiana ha presentado avances importantes, los cuales se han venido generado desde 2008 que se creó el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), el cual tiene por objetivo elevar la sostenibilidad de los nuevos proyectos constructivos del país, así como los que ya han sido ejecutados, pero pueden sufrir adaptaciones que contribuyan al objetivo de la sostenibilidad.

Las medidas que se han tomado a nivel nacional, las cuales van desde implementación de certificaciones, adaptación de normativa internacional y creación de leyes entre otras herramientas, han sido con el objetivo principal de dar respuesta a las metas pactadas en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Más aún, los ODS constituyen un elemento integrador de todas las agendas que actualmente adelanta el país en materia de desarrollo, así como un marco que permite alinear de manera coherente acciones tanto

públicas como privadas alrededor de un objetivo común. En este sentido, el Gobierno nacional ha aunado esfuerzos con diferentes sectores de la sociedad para el alistamiento y efectiva implementación de la Agenda 2030 y la articulación de los ODS con el Plan Nacional de Desarrollo (CONPES 3918)

En consecuencia, a lo anterior en el último *Plan de Desarrollo* se crearon una serie de pactos (longitudinales y transversales que guiados por las metas trazadas en el documento CONPES 3918) buscaban lograr impulsar algunas *metas 2030* como nación en diferentes sectores de desarrollo, uno de los pactos más representativos con respecto a la contribución a los ODS, es el pacto por la sostenibilidad (*producir conservando y conservar produciendo*), mediante este pacto se busca principalmente la implementación de estrategias e instrumentos económicos para que los sectores productivos sean más sostenibles, innovadores y reduzcan los impactos ambientales logrando impulsar una economía circular, en el que en el sector de la construcción se desarrollen procesos constructivos sostenibles.

Como se expuso anteriormente, en Colombia si se han implementado herramientas y se ha buscado lograr un desarrollo sostenible en el país; sin embargo, la realidad no ha sido muy correspondiente a las metas trazadas en el papel y el avance logrado se ha caracterizado por ser lento y poco aplicado, que claramente se ha debido a la influencia de diferentes factores tanto económicos, políticos y sociales.

En las siguientes figuras se presentan los avances logrados en el sector de la construcción hasta 2022 en Colombia.

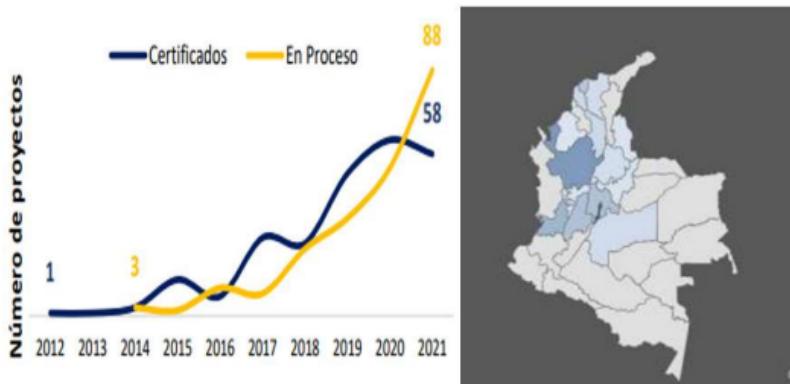


Figura 1. Comportamiento en el tiempo de los proyectos certificados vs. Los proyectos que se encuentran en proceso de conseguirlos y su ubicación geográfica. (tomado y adaptado de la edición 1329 de Asobancaria)

Como se evidencia en la figura, en los últimos años se ha visto el crecimiento tanto en los proyectos constructivos que han sido certificados con sellos sostenibles como los que están a la espera de conseguirlo. Sin embargo, también es notorio que la cantidad de proyectos certificados no sigue siendo significativo en comparación a los proyectos constructivos que se

ejecutan anualmente en el país, lo que evidencia que aún no se está dando prioridad al tema y que además de esto se está generando una centralización de estos proyectos, porque hay zonas del país, que aún no cuentan con el primer proyecto certificado.

Avances y desafíos de la construcción sostenible en Colombia

En Colombia, la construcción sostenible ha experimentado avances significativos en los últimos años, respaldados por regulaciones más estrictas, creciente conciencia ambiental y un aumento en la adopción de prácticas sostenibles. La implementación de certificaciones como LEED ha impulsado la incorporación de criterios sostenibles en proyectos constructivos. Sin embargo, persisten desafíos considerables. Los altos costos iniciales de tecnologías y materiales sostenibles continúan siendo una barrera para su adopción generalizada. Además, la falta de acceso a información y capacitación adecuada para profesionales de la construcción puede limitar la aplicación de prácticas sostenibles. La informalidad en la construcción también representa un reto, ya que muchas edificaciones no reguladas carecen de consideraciones ambientales. A pesar de los avances, el camino hacia una construcción sostenible en Colombia exige un compromiso continuo para superar estos desafíos y garantizar que las prácticas constructivas respeten tanto el entorno como las generaciones futuras.

De esta manera, la construcción sostenible en Colombia enfrenta una serie de desafíos que limitan su implementación efectiva y generalizada. A pesar de los avances normativos y el aumento de la conciencia, persisten obstáculos significativos en la adopción de prácticas sostenibles. Los altos costos iniciales de tecnologías y materiales ecoamigables, sumados a la falta de incentivos financieros y fiscales sólidos, dificultan que los actores de la industria abracen plenamente la construcción sostenible. Además, la falta de educación y capacitación adecuadas para los profesionales de la construcción y la escasa disponibilidad de materiales locales y reciclados limitan la viabilidad de proyectos sostenibles en muchas regiones. La informalidad en la construcción también presenta un desafío, ya que la construcción no regulada a menudo carece de consideraciones ambientales y de eficiencia. En última instancia, el desafío radica en la necesidad de transformar no solo las prácticas técnicas, sino también las mentalidades y las estructuras económicas en el sector de la construcción en Colombia para lograr una verdadera y efectiva construcción sostenible.

A través de esta problemática y la intención de hacer frente al incontrolable daño ambiental la construcción

sostenible en Colombia, más que otro asunto, se ha convertido en una preocupación cada vez más importante debido a la necesidad de mitigar el impacto ambiental y promover un desarrollo equitativo y responsable. Algunos aspectos clave relacionados con la construcción sostenible en Colombia son:

Normativas y regulaciones: Colombia ha establecido regulaciones y normativas para promover la construcción sostenible. El Decreto 1075 de 2015 (capítulo 2), establece condiciones y requisitos para la sostenibilidad en la construcción de edificaciones y promueve el uso eficiente de los recursos y la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles.

Certificaciones: La certificación LEED (*Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental*) es ampliamente utilizada en Colombia para evaluar la sostenibilidad de edificios. Varias construcciones en el país han obtenido certificaciones LEED en diferentes niveles, lo que demuestra el compromiso de la industria con prácticas sostenibles.

Por otra parte, Colombia también ha optado por crear su propia certificación, la cual se ha denominado CASA este es un certificado creado por el Consejo

Colombiano de Construcción Sostenible, que reconoce e incorpora el concepto de sostenibilidad integral a edificaciones residenciales. Aunque fue desarrollado para el contexto nacional, está basado en los lineamientos del *WorldGBC*. Esta certificación aborda las construcciones de manera integral, pues considera a las personas parte del medio ambiente. Al respecto, SIMGEA6, empresa colombiana que asesora proyectos de construcción sostenible, destaca que esto hace de CASA un certificado técnicamente robusto, pues hace que exija compromisos en

Eficiencia energética: la implementación de tecnologías y estrategias de eficiencia energética en edificios es un aspecto importante de la construcción sostenible en Colombia. Esto incluye el uso de sistemas de iluminación eficientes, sistemas de climatización de bajo consumo y la integración de fuentes de energía renovable

Materiales sostenibles: la elección de materiales de construcción es esencial para la sostenibilidad. Colombia ha estado promoviendo el uso de materiales locales y reciclados en la construcción para reducir la huella de carbono y minimizar el impacto ambiental.

Gestión de residuos: de construcción y demolición es un aspecto esencial de la construcción sostenible. Promover el reciclaje y la reutilización de materiales puede reducir significativamente la cantidad de residuos enviados a los vertederos.

Innovación y tecnología: Colombia está adoptando tecnologías innovadoras en la construcción, como sistemas de monitoreo de energía y automatización de edificios, para mejorar la eficiencia operativa y el rendimiento ambiental de las edificaciones.

Educación y conciencia: la sensibilización y la educación sobre la importancia de la construcción sostenible están aumentando en Colombia. Se están llevando a cabo programas de capacitación y concientización para profesionales de la construcción y la sociedad en general.

Desafíos persistentes: aunque ha habido avances significativos, todavía existen desafíos en la construcción sostenible en Colombia. Estos incluyen la necesidad de abordar los costos iniciales más altos de las tecnologías y materiales sostenibles, así como la integración de prácticas sostenibles en la construcción informal y la renovación de edificaciones existentes.

De esta manera, es pertinente argumentar que Colombia está avanzando hacia la construcción sostenible mediante la implementación de regulaciones, la adopción de certificaciones y la promoción de prácticas y tecnologías que reduzcan el impacto ambiental y promuevan el uso eficiente de los recursos. De hecho, a medida que la conciencia y el compromiso sigan creciendo, es probable que la industria de la construcción en Colombia continúe integrando prácticas sostenibles para contribuir a los objetivos nacionales e internacionales de desarrollo sostenible.

Países pioneros y líderes de la construcción sostenible a nivel mundial

En lo que respecta a la implementación de la sostenibilidad en la construcción son diversos los países que han sido pioneros en la promoción y adopción de metodologías a nivel mundial. Algunos de estos países han desarrollado regulaciones, estándares y prácticas. Asimismo, estos países han establecido un camino a seguir en la construcción sostenible, sus enfoques y lecciones aprendidas han influido en muchas naciones de todo el mundo a medida que trabajan para reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción.

1. Suecia: es conocida por su compromiso con la sostenibilidad en la construcción. Han implementado políticas para fomentar la eficiencia energética en edificaciones, el uso de materiales sostenibles y sistemas de transporte público bien integrados. Se ha destacado en todo el mundo por su firme compromiso con la construcción sostenible. Con una combinación de regulaciones sólidas y enfoques innovadores, el país ha liderado el camino hacia edificaciones más respetuosas con el medio ambiente. A través de estándares exigentes en eficiencia energética, el fomento de materiales de construcción eco-amigables y la promoción de tecnologías renovables, como la energía geotérmica y la solar. Suecia ha logrado impulsar una industria de la construcción que prioriza la reducción de su huella ambiental. Además, su enfoque en la economía circular y la conciencia pública ha contribuido a un cambio cultural hacia la sostenibilidad en el sector de la construcción. En última instancia, el compromiso sostenible de Suecia en la construcción no solo beneficia al entorno global, sino que también establece un modelo inspirador para otros países en su búsqueda de un futuro más verde y responsable.

2. Dinamarca: ha sido líder en el diseño de edificios con enfoque en la eficiencia energética en proyectos emblemáticos como el "8 House" en Copenhague, destacan por su diseño funcional y sostenible, demostrando un compromiso sólido con la construcción sostenible, consolidándose como un referente en la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente en el sector de la construcción. A través de una combinación de regulaciones vanguardistas y enfoques innovadores, el país ha logrado integrar la sostenibilidad en cada etapa del proceso de construcción, para ello ha implementado estándares ambiciosos de eficiencia energética y diseño ecológico en sus edificaciones, lo que ha llevado a la reducción significativa de su huella de carbono. La promoción de tecnologías de energía renovable, como la eólica y la solar, ha sido fundamental en este compromiso, al igual que la promoción de la movilidad sostenible y la planificación urbana orientada hacia el transporte público y las áreas verdes.

3. Alemania: es famosa por su enfoque en la eficiencia energética y la construcción pasiva, que minimiza la necesidad de calefacción y refrigeración. El estándar de construcción Passivhaus se originó en Alemania y se ha utilizado como referencia en todo el mundo.

4. **Noruega:** ha priorizado la construcción sostenible en sus políticas públicas, promoviendo edificios de consumo de energía casi nulo y tecnologías de energía renovable.
5. **Estados Unidos:** aunque con variabilidad, en Estados Unidos existen ciudades como San Francisco y Nueva York que han adoptado regulaciones y programas de construcción sostenible avanzados. El sistema de certificación *LEED* se originó en Estados Unidos y ha tenido un impacto significativo.
6. **Canadá:** ha implementado políticas y regulaciones que promueven la eficiencia energética y la construcción sostenible en todo el país, con un enfoque en climas variados.
7. **Países Bajos:** allí han adoptado medidas sostenibles como la construcción de edificios flotantes y el enfoque en el uso eficiente del espacio y los recursos.
8. **Singapur:** a pesar de su tamaño limitado, este país se ha destacado por su enfoque en la construcción verde y la sostenibilidad urbana, incluyendo el desarrollo de edificios y vecindarios ecológicos.

Estos países que desarrollan metodologías sostenibles en la construcción implementan una combinación de enfoques para transformar la industria hacia prácticas más responsables y respetuosas con el medio ambiente. Estas naciones establecen regulaciones y normativas que definen estándares específicos de sostenibilidad, abordando áreas como eficiencia energética, uso de materiales sostenibles y gestión del agua. Además, promueven certificaciones de edificaciones sostenibles que evalúan y reconocen el cumplimiento de criterios ambientales y sociales.

Para incentivar la adopción de prácticas sostenibles, ofrecen incentivos financieros, como subsidios y créditos fiscales, para proyectos que cumplan con estos estándares. También invierten en programas de capacitación y educación para profesionales de la construcción, promoviendo la comprensión de las mejores prácticas y las tecnologías innovadoras.

Estos países suelen respaldar la investigación y el desarrollo de soluciones más sostenibles, impulsando la creación de nuevos materiales, tecnologías y métodos de construcción. Promueven la innovación al apoyar proyectos piloto y demostrativos que enseñan cómo las

prácticas sostenibles pueden ser exitosas en la realidad, es así como muchas ciudades están implementando planes de desarrollo urbano sostenible que promueven el transporte público, la densificación inteligente, la creación de espacios verdes y la revitalización de áreas degradadas.

Además, a través de campañas de divulgación y concientización, informan al público sobre los beneficios de la construcción sostenible y generan una demanda creciente de edificaciones más amigables con el entorno. En conjunto, estas estrategias crean un ecosistema en el que la construcción sostenible no solo es valorada, sino que también es la norma, impulsando el cambio hacia un sector de la construcción más consciente y responsable.

Para lograr un cumplimiento efectivo de las normas de construcción sostenible, es fundamental adoptar un enfoque integral que combine regulación, educación y compromiso de todas las partes involucradas. En primer lugar, es crucial establecer regulaciones claras y actualizadas que definen los estándares de construcción sostenible y que incluyan medidas, avances y desafíos de la construcción sostenible en Colombia hacia el alcance de los objetivos internacionales.

Además, se deben ofrecer incentivos tangibles, como beneficios fiscales y financiamiento preferencial, para recompensar a quienes opten por cumplir con estas normas, la promoción de certificaciones y etiquetas de construcción sostenible, como LEED (*Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental*) y BREEAM (*Método de Evaluación Ambiental de Edificios*), que reconocen y recompensan a los proyectos que cumplen con ciertos criterios de sostenibilidad, ha sido parte fundamental de todo este extenso desarrollo. Al mismo tiempo, es esencial establecer consecuencias significativas para el incumplimiento, a través de multas y sanciones, para crear un ambiente de responsabilidad.

La educación y la capacitación deben ser prioritarias, proporcionando a arquitectos, ingenieros, constructores y otros profesionales las herramientas necesarias para diseñar y construir de manera sostenible. Talleres, programas de formación y recursos accesibles pueden aumentar la comprensión y la adopción de prácticas sostenibles.

Para garantizar el cumplimiento, es fundamental llevar a cabo inspecciones regulares y rigurosas durante todo el proceso de construcción. La verificación

independiente, a través de certificaciones reconocidas, puede proporcionar una validación objetiva del cumplimiento de las normas. Además, establecer sistemas de monitoreo y auditoría a largo plazo puede asegurar que los edificios sigan siendo sostenibles a lo largo del tiempo.

La colaboración entre el gobierno, la industria, las organizaciones ambientales y la sociedad civil es esencial. Esta colaboración puede fomentar la transparencia, promover buenas prácticas y garantizar que todas las partes interesadas estén comprometidas en el proceso. En última instancia, el compromiso constante y la implementación colectiva son esenciales para garantizar que las normas de construcción sostenible se cumplan de manera efectiva y se logre un impacto positivo en el entorno y la sociedad. Los gobiernos están invirtiendo en investigación y desarrollo de tecnologías sostenibles para la construcción, como materiales de construcción eco-amigables, sistemas de gestión inteligente de energía y técnicas de construcción de bajo impacto ambiental.

Conclusiones

En consecuencia, de la revisión realizada y plasmada anteriormente del contexto nacional respecto a la construcción sostenible y las técnicas implementadas a nivel internacional, se puede concluir, a manera de inferencias:

En Colombia se ha presentado en los últimos años un avance en la construcción sostenible; sin embargo, este necesita un mayor impulso, pues sigue siendo lenta y poco dinamizadora para las metas proyectadas tanto a nivel nacional como internacional, por lo que debe servir como llamado a las entidades gubernamentales a que promuevan incentivos de diferentes tipos como lo pueden ser tributarios o económicos, para que los sectores de la construcción apuesten a la implementación de medidas sostenibles en los proyecto constructivos.

A todas luces, es necesario que se promueva e invierta en la investigación de nuevos materiales que puedan reemplazar los utilizados convencionalmente sin que se llegue a perder la resistencia o las propiedades que estos brinden pero que si generen menor emisión de CO₂ en su ciclo de vida.

Más aún, es claro que la implantación de la sostenibilidad en el sector de la construcción ya es una tendencia a nivel mundial, la cual ha sido promovida principalmente por la ONU, y exige que a nivel nacional se sigan tomando medidas que se puedan implementar y que contribuyan a un desarrollo sostenible en mayor medida.

Se evidencia que en Colombia no nos hemos apropiado del tema, y que aun gran parte de la población no lograr identificar la importancia de este, por lo que también es necesario que se realice un trabajo social en el que se pueda capacitar sobre lo que abarca la construcción sostenible y como se puede cooperar para la contribución del desarrollo en este sector.

Es importante que en la formación académica de los profesionales en el sector de la construcción se haga énfasis en la importancia de la sostenibilidad, ya que ellos serán los encargados de ejecutar los proyectos constructivos por lo que si se tiene una apropiación del tema estos generaran diseños que contribuyan a un desarrollo sostenible.

Ahora bien, en el contexto internacional se han presentado grandes avances en el tema de la construcción sostenible, por lo que es necesario identificarlos y

evaluar como estas herramientas implementadas en países como Estados Unidos o Alemania pueden acondicionarse al contexto colombiano.

Una forma concreta en la que se ha impulsado la construcción sostenible ha sido con el desarrollo de certificaciones, que permiten a las empresas de los sectores constructivos dar constancia de que cumple con criterios técnicos en este frente. Actualmente, en Colombia se reconocen principalmente 3 certificaciones, LEED, Edge y CASA Colombia. El uso de estas ha venido en incremento, pues, al sumar proyectos certificados y en proceso de obtención.

En Colombia en los últimos años se ha incrementado la construcción de vivienda tipo VIS (*Viviendas de Interés Social*); sin embargo, no ha habido incentivos o exigencias normativa por parte del gobierno para que estos proyectos también tenga en cuenta la implementación de medidas sostenibles, por lo que es indispensable que se empiecen a tomar medidas en este tipo de proyectos, puesto que al día de hoy son los más comunes en el país.

Referencias bibliográficas y cibergráficas

- Larrouyet, M. C. (2015). "Desarrollo sustentable: Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta". (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en: RIDAA-UNQ_ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154>
- Pinilla, L. (2010). "Construcción sostenible en Colombia". Universidad de los Andes. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/11353/u402347.pdf?sequence=1>
- Martínez, J. (2022). Enseñanza de la Arquitectura y Educación para el Desarrollo Sostenible en España. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/192546/Martinez%20%20Ensenanza%20de%20la%20Arquitectura%20y%20Educacion%20Para%20el%20Desarrollo%20Sostenible%20en%20Espana%20Experiencia.pdf?sequence=1>
- Bedoya, C. (2011). Construcción sostenible para volver al camino. Disponible en: <https://luiscalderon.files.wordpress.com/2012/01/construcion-sostenible.pdf> Participación de actores en la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Disponible en: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/202108/Stakeholder%20Engagement%20and%20the%202030%20Agenda%20-%20A%20practical%20guide%20Spanish.pdf>
- Flórez, P. (2020) La construcción sostenible en Latinoamérica. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/estructuras/5336-texto-del-articulo-19544-4-10-20210810/19105376>
- Avances y desafíos de la construcción sostenible en Colombia: Hacia el alcance de los objetivos internacionales. Arquitectura, 2023, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods>.
- AsoBancaria, recuperado de: https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2022/05/1329_be.pdf, https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/portal/dnp/pnd-2023/pnd_2018-2022/pdf/pactotransversales.pdf
- Disponible en: CONPES3918, https://assets.ctfassets.net/27p7ivvbl4bs/c15L6fPoswiGYUy64Uy4k/d2d1c2b218757846743c6eb335d5b380/CONPES_3918_Anejos.pdf

