



Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado “Bogotá Construcción Sostenible”

An Approach to the Voluntary Building Certification denominated “Bogotá Construcción Sustainable”

Andrés Valverde Farré, Diego Chavarro Ayala y Arnoldo E. Álvarez López

RESUMEN: La industria de la construcción está involucrada significativamente con el uso de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Diferentes estrategias para la mitigación de la huella ambiental de las edificaciones han emergido y se han establecido como las herramientas más notables el desarrollo de normas y certificaciones medioambientales. El presente trabajo adopta cuatro criterios de clasificación de certificaciones ambientales para edificaciones con respecto a su contexto social y geográfico: influencia, accesibilidad, ponderación y medición del impacto ambiental, para evaluar la propuesta de Bogotá Construcción Sostenible BCS. Asimismo sugiere la creación de una herramienta informática que facilite la accesibilidad y ajuste la ponderación de los créditos de la herramienta BCS con el propósito de responder mejor al contexto social y geográfico de la ciudad de Bogotá.

PALABRAS CLAVE: Bogotá Construcción Sostenible, construcción sostenible, sistemas de certificación de edificios

ABSTRACT: The construction industry is involved significantly with the use of natural resources and environmental impacts. Different strategies for mitigating the environmental footprint of buildings have emerged and the development of environmental standards and certifications have been established as the most remarkable tools. The present work adopts four criteria of typifying sustainable rating systems for buildings emphasizing on the geographic and social context; Influence, accessibility, weighting and environmental impact measurement; to evaluate the Bogota Construcción Sostenible rating system. In addition it suggests the creation of an informatic tool that facilitates the accessibility and adjustment of the credits weighting in order to better respond to the social and geographical context of the city of Bogotá.

KEYWORDS: Bogotá Construcción Sostenible, Green Building, Building Certification Systems

RECIBIDO: 7 de octubre de 2016 APROBADO: 21 de octubre de 2017

Introducción

En las últimas décadas ha surgido una preocupación en todas las áreas del conocimiento y la industria por controlar y mejorar la sostenibilidad en los proyectos de desarrollo. La industria de la construcción no ha sido ajena a estas preocupaciones y se han desarrollado múltiples estrategias orientadas a reducir su impacto y preservar los recursos naturales. Los Sustainable Rating Systems o clasificación sostenible de edificios han sido los sistemas de evaluación más utilizados a nivel global. El USGBC (United States Green Building Council) generó un sistema de certificación denominado LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design, o Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) que clasifica edificios en cuatro niveles de cumplimiento: certificado, plata, oro, y platino. La certificación LEED® distingue proyectos de construcción que han demostrado un compromiso con la sostenibilidad al cumplir los más altos estándares de desempeño en eficiencia energética y bajo impacto al medio ambiente. [1] Se cuenta también con otras certificaciones: la DGNB alemana, la BREEAM británica y el etiquetado europeo sobre la eficiencia energética de la edificación, como ejemplos de la importancia que han adquirido las certificaciones de sostenibilidad alrededor del mundo. [2-3] (Figura 1)



Figura 1. Diversidad de Certificaciones.

Si bien estas certificaciones son herramientas eficientes para reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción, han recibido críticas debido a su adopción a nivel global, sin tener en cuenta especificidades geográficas y sociales del contexto en donde se van a aplicar. Las investigaciones enfocadas a su implementación a un contexto social y geográfico específico están adquiriendo cada vez más relevancia, sobre todo en países en vías de desarrollo donde la aplicación de estas herramientas es incipiente. Por lo general, se adoptan certificaciones internacionales que carecen de índices de medición sobre especificidades culturales, geográficas y económicas del territorio.

La importancia de datos estadísticos sobre los diferentes contextos es altamente relevante para la implementación de medidas de sostenibilidad. Para el caso Bogotá, es pertinente considerar que Colombia es el cuarto país más poblado del continente americano después de EE.UU, Brasil y México. Conocer que América Latina es la región en desarrollo con mayor tasa de urbanización en el planeta [4] es también un dato significativo en los análisis

[1] Borges Alonso BR. Propuesta de estudio de diseño, ambiental y energético del Hotel Cayo Santa María, hacia una nueva imagen, identidad y mayor eficiencia [Internet]. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Construcciones. Departamento de Arquitectura; 2016 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/6865>.

[2] Comisión Europea. Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción [Internet]. 2014 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0445&from=ES>.

[3] González M, Álvarez A. Paraísos desechables, un recorrido al ordenamiento e impacto ambientales del desarrollo turístico en ecosistemas frágiles a través de un producto multimedia. Energías Renov y medio Ambiente [Internet]. 2013 [Consultado 07 noviembre 2016];29(1):47-67. Disponible en: <http://www.cricyt.edu.ar/asades/averma.php>.

[4] Serebrisky T. Mega- ciudades e infraestructura en América Latina lo que piensa su gente [Internet]. 2014 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6415/encuestaMegaciudades.pdf>.

ambientales. Particularmente en Colombia, la construcción representa el mayor crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) por sectores, con un 8% de promedio en el último quinquenio (2011-2015). [5]

Por tales razones, se considera el sector de la edificación en Bogotá un enclave crucial para mitigar la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta Colombia. Adicionalmente, su fragilidad se ve enfatizada en relación con los efectos de fenómenos naturales y ambientales como el cambio climático y los fenómenos del niño y la niña. Los esfuerzos enfocados a reducir los impactos de este sector se han limitado, a finales del siglo pasado, en la implantación de certificaciones para comparar y evaluar el desempeño ambiental en la materia. Colombia es un referente en construcción sostenible a nivel del continente americano, así lo avala el Informe Mundial 2016 de DODGE, ubicándola detrás de México y Brasil [6, p.6]. Pero no sólo las cifras lo avalan. En 1968, Victor Olgay junto a otros arquitectos colombianos publican *Clima y arquitectura en Colombia*, un hito sin precedentes en América Latina y el Caribe. Esta obra sienta los principios fundamentales de la relación entre arquitectura y clima, como estrategia profiláctica en el sector de la construcción. En vísperas de cumplirse cincuenta años de esa edición [7], es importante destacar la vigencia de dichos estudios, especialmente la diferenciación de los pisos térmicos con la incorporación de las diversidades sociales, culturales y económicas que contienen. Esta circunstancia realza la importancia de disponer de sistemas de medición específicos, que respondan a los diferentes contextos del territorio.

No obstante, la realidad económica del país, y específicamente de Bogotá, limita el acceso a tecnologías de evaluación ambiental y en particular a las certificaciones ambientales a un grupo muy pequeño de la población, circunstancia que impone la necesidad de buscar estrategias que permitan ampliar la cobertura que pueden tener estas certificaciones.

Este artículo hace énfasis en visibilizar la importancia de incluir variables geográficas y sociales de contextualización en las herramientas de certificación sostenible; a través del análisis y diagnóstico de la certificación desarrollada para la ciudad de Bogotá, Bogotá Construcción Sostenible (BCS). Por tanto, el eje de esta investigación responde a la pregunta ¿cómo hacer de Bogotá Construcción Sostenible, en comparación con otros métodos, la herramienta por excelencia de evaluación y certificación de la arquitectura sostenible en Bogotá?

Materiales y métodos

El objetivo de esta investigación es evaluar la adaptación al contexto económico, social y geográfico de la certificación Bogotá Construcción Sostenible (BCS). (Figura 2)



- [5] DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística [Internet]. [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/>.
- [6] Petrullo M, Jones SA, Laquidara-Carr D, Ap L, Lorenz A, Buckley B, et al. World Green Building Trends 2016: Developing Markets Accelerate Global Green Growth SmartMarket Report [Internet]. 2016 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: [http://www.worldgbc.org/sites/default/files/World Green Building Trends 2016SmartMarket Report FINAL-2.pdf](http://www.worldgbc.org/sites/default/files/World%20Green%20Building%20Trends%2016SmartMarket%20Report%20FINAL-2.pdf).
- [7] Olgay V. *Clima y arquitectura en Colombia*. Editorial Carvajal. Universidad del Valle; 1968. 200 p.

Figura 2. Sello oficial programa Bogotá Construcción Sostenible. (Autoría, Secretaría Distrital de Ambiente)

"La adaptación de las herramientas de evaluación de edificios a los contextos locales es un área clave de impacto que los investigadores pueden alcanzar en el desarrollo de edificios verdes. Si bien algunas herramientas han desarrollado métodos para adaptarse a las condiciones climáticas y ambientales locales, todavía no han abordado el problema de la adaptación a las condiciones sociales, económicas y tecnológicas". [8]

Se ha desarrollado un diagnóstico detallado del programa BCS identificando los logros y desaciertos. A partir de estos resultados se plantean objetivos específicos que buscan los elementos claves para empoderar este programa y convertirlo en una herramienta de referencia a nivel regional. A través del estado del arte de las certificaciones ambientales para edificios, casos de estudio en la ciudad de Bogotá y el análisis de la certificación BCS, identificamos los antecedentes más importantes que contextualizan las certificaciones ambientales para edificaciones.

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) de la Alcaldía Mayor de Bogotá ha puesto en marcha iniciativas públicas para mitigar la contaminación y el uso inapropiado de los recursos naturales. Así, en diciembre de 2003 adoptó su primera "Política de Producción Sostenible para Bogotá". A esta Política le sucedieron el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital en diciembre del 2008 y la primera certificación ambiental para edificaciones en octubre del 2011, llamada Reconocimiento Ambiental a Edificaciones Ecoeficientes (PRECO). Finalmente, Bogotá Construcción Sostenible (BCS) [9], fue certificado en noviembre de 2014. BCS, objeto de este trabajo tiene un alcance exploratorio teniendo en cuenta su reciente aplicación, por lo que esta medida entrará en discusión a partir de esta investigación y un trabajo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas citado en este artículo.

Gracias a sus componentes urbano y arquitectónico, Bogotá Construcción Sostenible es una herramienta moderna para darle un alcance de mayor envergadura a los temas de sostenibilidad en la edificación dentro del contexto urbano. Sin embargo, los más recientes desarrollos de la industria de la construcción en Colombia han adoptado certificaciones internacionales, la mayoría a través del sistema LEED creado en EE.UU. Según datos recientes del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, hasta abril del 2016 LEED Colombia ha registrado 242 proyectos oficiales, equivalentes a 4,8 millones de m², y ha certificado más de un millón de m², para un total de 72 proyectos (35 con categoría Oro, que suman 606.275 m²) de los cuales 42 se ubican en Bogotá. [10]

Este trabajo enfatiza la importancia de disponer de un sistema de medición para la ciudad de Bogotá que responda a especificidades culturales, geográficas y económicas del territorio. No obstante la importancia de esta herramienta, el nivel de utilización ha sido muy limitado dado que, desde la implantación de PRECO hasta la actual BCS, se han certificado trece proyectos (hasta la fecha de la publicación, sin recabar información de otros proyectos en curso de certificación). En 2012 se da el reconocimiento del edificio Terpel; en el 2013 el edificio de la nueva embajada de Ecuador, y en el 2015 se destaca del conjunto el edificio de Biohotel, según datos facilitados por la Secretaría Distrital de Ambiente.

En el año 2016, un primer trabajo de grado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, elabora un apoyo al programa BCS. Según su autor, "en comparación con otros programas de reconocimiento, BCS es todavía una estrategia joven con solo dos años de implementación [...] y

[8] Fenner RA, RyceBasc T. A comparative analysis of two building rating systems. Part 1: Evaluation. [Consultado 07 noviembre 2016]; Disponible en: [http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucessjb/S3Reading/fenner and rice 2007.pdf](http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucessjb/S3Reading/fenner%20and%20rice%202007.pdf).

[9] Secretaría Distrital de Ambiente. Documento Técnico de Soporte: Por la cual se establece el Programa de Reconocimiento BOGOTÁ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE [Internet]. 2014 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=9d44366f-8dbd-47bc-bdfd-60a55bd364af&groupId=3564131.

[10] CCCS. Consejo Colombiano de Construcción Sostenible [Internet]. [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <https://www.cccs.org.co/wp/>.

tiene un porcentaje de abandono de 16% (dos de los 13 proyectos) [...], valor similar a los mostrados por programas como LEED® durante los primeros años de su constitución (presentado solo 3 proyectos certificados al año 2001)". [11]

Surge frente a esta circunstancia, la necesidad de identificar las razones de su escasa implementación en la ciudad y responder a la pregunta: ¿cómo hacer de Bogotá Construcción Sostenible la herramienta por excelencia en comparación con otros métodos de evaluación y certificación de la arquitectura sostenible en Bogotá?

Entendemos como principal razón de su escasa implementación la carencia de criterios que faciliten la contextualización social y geográfica de los sistemas de evaluación sostenible para edificios. Por lo tanto, con base en el estudio del arte de certificaciones ambientales, se estableció un sistema de criterios para evaluar el comportamiento de BCS con respecto al contexto social, económico y geográfico de Bogotá, compuesto por cuatro parámetros. 1) influencia, 2) accesibilidad, 3) ponderación, y 4) medición del impacto ambiental.

Influencia

Los modelos para certificar las edificaciones desde el punto de vista de su influencia son de dos tipos: los de carácter voluntario y los de carácter obligatorio. Los primeros se realizan por contraprestación económica para ser certificados u homologados por un ente independiente con referentes a nivel global. Este modelo es sumamente selectivo, ya que requiere de esfuerzos estratégicos considerables y una inversión proporcional; sin embargo, tiene un alcance interesante en cuanto a la mitigación del impacto ambiental en las edificaciones. Esto se traduce en que los edificios acreditados tienen mayor competitividad en el mercado, aunque su cobertura es limitada en cuanto a metros cuadrados sobre el total edificado en la ciudad. Los segundos siguen lo establecido por normatividad, generalmente de carácter nacional, e igualmente por contraprestación económica.

En relación al segundo grupo, de carácter obligatorio, no plantea retos inmediatos tan altos a los constructores y promotores de edificaciones, y su alcance es relativamente pobre, en cuanto a la mitigación del impacto ambiental de las edificaciones, en comparación con los modelos voluntarios.

Es necesario entonces resaltar las bondades del carácter obligatorio y uniforme, tanto de nueva edificación como de las ya existentes, lo que permite a los clientes comparar en igualdad de condiciones las ventajas y desventajas entre la oferta de edificaciones, asociado a la eficiencia energética.

Accesibilidad

Promover la creatividad y el diálogo entre los equipos de diseño es uno de los principales objetivos que tienen las certificaciones medioambientales, para incentivar la innovación sostenible en las propuestas arquitectónicas. Sin embargo, las certificaciones, a medida que han incluido más variables, han complejizado el acceso a una retroalimentación durante el desarrollo del proyecto por parte de los equipos de diseño. En muchas ocasiones, las certificaciones son realizadas una vez terminados los diseños, de esta manera se pierde el objetivo principal por el cual fueron diseñadas, que es el de ser utilizadas como herramientas que ayuden a tomar decisiones para la mitigación de la contaminación, la protección y el uso responsable de los recursos naturales en los proyectos arquitectónicos. Ding enfatiza

[11] Doncel Morales JD. Apoyo al programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS) y al directorio de la construcción sostenible de la Secretaría Distrital de Ambiente [Internet]. 2016 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3412/1/DoncelMoralesJulianDavid2016.pdf>.

la importancia de "introducir las certificaciones ambientales en el proceso tan pronto como sea posible en los proyectos, con el propósito de permitir la temprana interacción entre los equipos de diseño y la certificación" [12].

Esta dificultad de acceso a un proceso interactivo entre los equipos de diseño y las certificaciones sostenibles de edificaciones ha sido un problema recurrente en el ámbito medio ambiental. El desarrollo de una plataforma web que permita esta interactividad ha sido una de las herramientas más utilizadas para dar solución a este problema. LEED es un ejemplo de esto; en el 2009 lanzó una plataforma web, LEED on-line, en la cual los diseñadores pueden ir llenando, durante el proceso de diseño, los formatos de cumplimiento de las estrategias. Esta herramienta ayudó a mejorar la accesibilidad de la certificación, la cual era desarrollada sobre formatos impresos que dificultaban la pre-evaluación de los proyectos. Otro ejemplo de la utilización de esta herramienta es Green Globes, una certificación canadiense que desde sus inicios contó con una plataforma web, donde a partir de cuestionarios garantizaba el acceso de una certificación ambiental a un edificio. Smith, Fischlein, Suh y Huelman la analizan por su fácil acceso y afirman: "La herramienta de auto-evaluación de Green Globes, basada en la web puede ser desarrollada por cualquier miembro del equipo de diseño con el conocimiento general de la construcción, y proporciona tanto evaluaciones preliminares (después de diseño esquemático) y las evaluaciones finales (sobre la base de los documentos de construcción)" [13].

Ponderación

Atribuir el peso de un elemento sobre su conjunto [14] es vital para establecer el equilibrio de fuerzas que requiere la construcción en términos de sostenibilidad. De esta forma se priorizan unos elementos sobre otros asociado a la inversión de recursos. Por unanimidad, los dos primeros elementos de mayor criterio de ponderación, según diversos autores, apuntan hacia el consumo energético y el uso de materiales y su impacto sobre el medio ambiente, así lo resalta la comisión técnica europea enfatizando sobre "un marco de indicadores clave, con sus métodos correspondientes, que se utilizarán para evaluar el comportamiento ambiental de los edificios durante todo su ciclo de vida" [2], aparecen en primer lugar estos dos factores, por orden de ponderación sobre un conjunto de diez elementos.

En un estudio de contextualización en Asia sobre los certificados ambientales para edificación, "varias consideraciones sobre adaptación fueron propuestas, por ejemplo, la evaluación del consumo energético del edificio, relativo a la normativa local vigente y una mayor ponderación para mayores niveles de ahorro del consumo de agua o uso de materiales locales, en donde estos recursos son escasos o no existen. Una tendencia del re-desarrollo de sistemas de calificación de construcción sostenible estaba buscando más oportunidades para la ponderación específica del lugar en aquellos países en desarrollo en donde herramientas avanzadas de evaluación de construcción estuvieron ausentes." [15, p.283]

Según Poveda [16], una herramienta de ponderación de criterios (CWT, siglas en inglés de Credit Weighting Tool) es la metodología adoptada para asignar cierto peso a un criterio. El CWT no hace referencia ni a la forma sistemática para evaluar proyectos, ni a la escala de calificación utilizada por diferentes sistemas de clasificación sostenibles. Una escala de calificación determina el número de puntos o parámetros de un proyecto para ser categorizado, certificado o reconocido como sostenible.

[12] Ding GKC. Sustainable construction- The role of environmental assessment tools. *J Environ Manage* [Internet]. Academic Press; 2008 [Consultado 07 noviembre 2016];86(3):451-64. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479706004270>.

[13] Smith T, Fischlein M, Suh S, Huelman P. Green Building Rating Systems a Comparison of the Leed and. *Univ Minnesota* [Internet]. 2006; [Consultado 07 noviembre 2016]:1-12. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/230838441_Green_Building_Rating_Systems_a_Comparison_of_the_LEED_and_Green_Globes_Systems_in_the_US.

[14] Real Academia Española. Diccionario de la lengua española (23.ead.) [Internet]. 2014 [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.rae.es/>.

[15] Gou Z, Lau SS-Y, Prasad D. MARKET READINESS AND POLICY IMPLICATIONS FOR GREEN BUILDINGS: CASE STUDY FROM HONG KONG. *J Green Build* [Internet]. College Publishing; 26 abril 2013 [Consultado 07 noviembre 2016];8(2):162-73. Disponible en: <http://www.journalofgreenbuilding.com/doi/10.3992/jgb.8.2.162>.

[16] Poveda CA, Lipsett M. A Review of Sustainability Assessment and Sustainability-Environmental Rating Systems and Credit Weighting Tools. *J Sustain Dev*. 21 noviembre 2011;4(6):36. Disponible en: 10.5539/jsd.v4n6p36.

Medición del impacto ambiental

Existe un divorcio no consumado entre la obra y el arquitecto, que desvela la fragilidad a la que se exponen los logros esperados en base a los estándares de Bogotá Construcción Sostenible, esto queda reflejado entre Borja y Biohotel (Figura 3) en yuxtaposición con Esguerra y Terpel (Figura 4) y, por ende, sus resultados en la puntuación alcanzada¹.



Figura 3. Edificio Biohotel: Carrera 7 BIS. # 124-36, Bogotá. (Foto tomada por Valverde, A, 2016).



Figura 4. Edificio Terpel: Carrera 7 # 75-51, Bogotá. (Foto tomada por Valverde, A, 2016).

Las certificaciones ambientales para edificios, desde el punto de vista de la medición del impacto ambiental, están compuestas por dos tipos de estrategias (créditos): las prescriptivas y las cualitativas. Las estrategias prescriptivas son aquellas que requieren de especificaciones de los objetos, materiales y/o tecnologías que componen el edificio, y que ayudan a mitigar el impacto ambiental de estos. Estas estrategias están compuestas por especificaciones dictadas por normas estatales y locales, y su ventaja radica en que su actualización o contextualización a un territorio específico depende de entidades externas con estándares o manuales independientes a la certificación ambiental. Por lo tanto, se espera que estén especializadas en cada una de las variables que afectan al medio ambiente y respondan de una manera más inmediata a los contextos geográficos, sociales y económicos del territorio. Las estrategias cualitativas, por su parte, son las que simulan el comportamiento del edificio con respecto al medio ambiente. La simulación en un contexto específico, además de combinar diferentes variables del medio ambiente, tales como: la temperatura, la humedad, los vientos, etc., optimiza el desempeño del proyecto.

Resultados

La siguiente sección es el resultado en detalle del análisis realizado en esta investigación a la herramienta BCS asociado a los criterios de evaluación con respecto al contexto social y geográfico de Bogotá: influencia, accesibilidad, ponderación, medición del impacto ambiental.

¹ En diálogos con los arquitectos de los proyectos que han sido evaluados por la herramienta BCS y sus antecesores sistemas de evaluación, se ha podido determinar ciertos desbalances. Por un lado, el arquitecto Felipe Borda Clopatofsky participó activamente en la postulación y co-evaluación de su proyecto Biohotel (80 puntos) y, en el lado opuesto, el arquitecto Rafael Esguerra Cleves con el proyecto Terpel (55 puntos) tuvo escasa si no nula participación y apenas identifica BCS como un mero premio a su obra.

Influencia (Tabla 1)

La encrucijada entre modelos de carácter voluntario, de mayor exigencia y alcance, tales como los modelos LEED y BREAM versus modelos de carácter obligatorio, de menor exigencia pero de mayor impacto en metros cuadrados, tales como el modelo de etiquetado² europeo sobre la eficiencia energética de las edificaciones [2] [17], arrojan un debate interesante. ¿Cuál puede ser el modelo más efectivo para la mitigación ambiental de las edificaciones? Bien el modelo voluntario diseñado desde la perspectiva del edificio, con grandes resultados en innovación y con el propósito de resaltar y comparar con respecto a otros edificios con similares alcances en el mundo, o bien, el modelo de carácter obligatorio, diseñado desde una perspectiva de región, comparativa del contexto inmediato, cuyo propósito es informar condiciones de mitigación de impacto ambiental de los edificios a posibles usuarios o compradores de bienes inmobiliarios.

CARACTERÍSTICAS	BCS	LEED	CEE
Obligatorio			X
Voluntario	X	X	
Coste económico directo		X	X
Estudio profundo	X	X	
Facilidad para obtención			X
Requerimiento inversión previa	X	X	
Requerimiento inversión posterior		X	
Comparable en mercado			X
Destaca en mercado	X	X	X

[17] Carrillo-Rodríguez J, Toca CE. Desempeño sostenible en Bogotá: construcción de un indicador a partir del desempeño local. Rev EURE - Rev Estudios Urbanos Regionales [Internet]. 2 mayo 2013 [Consultado 07 noviembre 2016];39(117). Disponible en: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/191>.

Tabla 1. Análisis Comparativo de la influencia de Bogotá Construcción Sostenible, LEED y Etiquetado Europeo. Fuente: Elaboración propia.

Casualmente, BCS no responde a ninguno de estos dos modelos, ya que es una normativa pública, de carácter voluntaria y sin una contraprestación económica directa³. Dentro de las conclusiones preliminares, y como elemento clave para garantizar el éxito de la herramienta BCS, está el aspecto relacionado con su carácter voluntario o la posibilidad de establecer una herramienta de carácter obligatorio. Existe un antecedente interesante que vale la pena plantear: en Europa se estableció el carácter obligatorio para todos los países con la implantación del etiquetado de eficiencia energética [2], es decir, tienen obligación de retratar cada proyecto arquitectónico (sea nuevo o antiguo), mas no implementar ningún tipo de actuación encaminada a mejorar su condición en relación con la eficiencia energética.

Existen estudios que han determinado un incremento de la cultura del consumo responsable de usuarios, sin embargo, no se dispone de datos comparativos que determinen cuál ha sido el grado de estímulo en el mercado, encaminados a una mayor competitividad en la oferta, con mejor rendimiento en el etiquetado antes y después de implementarse esta política.

Pero, indiscutiblemente, si alguien va a comprar o a alquilar una vivienda u oficina, teniendo dos ofertas en la misma zona deseada a igual precio, la que mejor rendimiento en el etiquetado presente determinará de forma inequívoca la decisión en la adquisición o alquiler.

²En la tabla número 1 aparece referenciado como CEE.

³Se entiende que sus costes son sufragados por los impuestos indirectos de los contribuyentes bogotanos.

Por lo tanto, el ofertante excluido entenderá que debe realizar reformas encaminadas a mejorar el rendimiento de su etiquetado energético, si quiere ser competitivo en el mercado.

Con esta reflexión, esta investigación quiere incorporar un elemento cultural de responsabilidad social hacia la construcción sostenible, incorporando a BCS alguna estrategia de carácter obligatorio en cuanto a retratar cada edificación en la puntuación de la herramienta, independientemente del resultado, lo cual no implicaría ningún carácter obligatorio de modificación de proyecto en fase de ejecución o rehabilitación de la construcción existente para mejorar su puntuación.

De esta manera se masificaría el uso de BCS, siempre que se garanticen los tres primeros elementos, a saber: la accesibilidad, la ponderación y una correcta medición del impacto ambiental. Como consecuencia, se incrementaría una consciencia ciudadana hacia los proyectos con mejores prácticas de construcción sostenible, lo que a su vez mejoraría la competitividad proactiva y sostenible del sector de la construcción.

Consideramos que BCS nace de la necesidad de responder a un contexto local y, por lo tanto, recomendamos a la Secretaria Distrital de Ambiente crear una herramienta adjunta o paralela a BCS, de carácter obligatorio, que permita la comparación de toda la oferta edificativa. Este poder comparativo buscaría, a mediano plazo, incrementar los esfuerzos para mejorar la competitividad de la oferta y, por lo tanto, un estímulo en cuanto a mejorar la eficiencia energética y el impacto ambiental de uno de los sectores de mayor consumo energético.

Accesibilidad (Tabla 2)

En este momento BCS no tiene una herramienta que permita interactuar a los equipos de diseño con la certificación. Los proyectos que estén interesados en ser certificados deben llenar los formatos exigidos por cada una de las estrategias de diseño y enviarlos a la Secretaria Distrital de Ambiente para que sean evaluados y devueltos con correcciones y cambios que deben efectuarse. Esto implica un gasto, tanto en recursos como en tiempo, por parte de los equipos de diseño, que obliga a las oficinas a desarrollar los proyectos y una vez terminados, implementar la normativa impidiendo que BCS informe los procesos de diseño. Se considera que la falta de esta herramienta es una de las principales causas de su escasa implementación. Se necesita, por tanto, crear una herramienta informática que permita a los diseñadores de los proyectos interesados en participar en Bogotá Construcción Sostenible, desarrollar pre-diagnósticos durante el proceso de diseño, convirtiéndola en una herramienta que informe las decisiones de diseño. De esta manera se evita, como ocurre actualmente, reducir la medida a una lista a llenar luego de concluido el proyecto. Consecuentemente muchos requerimientos se convierten en obstáculos disuasivos del objetivo primordial-medioambiental de ingresar a BCS.

CARACTERÍSTICAS	BCS	LEED	CEE
Plataforma WEB		X	X
Herramientas de pre-evaluación		X	
Disponibilidad de casos de estudio		X	X
Cursos de entrenamiento		X	

Tabla 2. Análisis Comparativo de la accesibilidad de Bogotá Construcción Sostenible, LEED y Etiquetado Europeo. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las tres herramientas.

Ponderación (Tabla 3)

Entender la arquitectura que requiere Bogotá pasa por entender su clima, su topografía, sus características sociales y económicas. Bogotá es un altiplano a 2,600 metros de altura sobre el nivel del mar, de sus fronteras naturales se destacan al este la cordillera oriental de los Andes y hacia el oeste el descenso brusco de su altiplano.

A pesar de dominar una altura considerable, las temperaturas son bastante estables durante el año y no muy altas, debido a que se encuentra muy cerca del eje del ecuador. La media anual acumulada en varias décadas no supera los 15°C, entre media mínima de 9°C y media máxima que no supera los 20°C [18]. Esto representa una gran ventaja en cuanto a la no necesidad de recurrir a sistemas de calefacción y, por lo tanto, se reduce la importancia

[18] IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Internet]. [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/>.

Tabla 3. Análisis de la ponderación de las estrategias de diseño de Bogotá Construcción Sostenible.
Fuente: Elaboración propia

BCS (BOGOTÁ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE)	URBANISMO	BIODIVERSIDAD	URB-B-01 ESTRUCTURA ECOLÓGICA	△
			URB-B-2 ESPECIES ARBOREAS	△
		IMPLANTACIÓN	URB-I-01 CESIÓN DE AREA	▲
			URB-I-02 AGUAS GRISES	△
			URB-I-03 AGUAS PLUVIALES	△
			URB-I-04 CONFORT TÉRMICO URBANO	▼
			URB-I-05 MICROCLIMA	△
			URB-I-06 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	▼
		INFRAESTRUCTURA DE REDES Y SISTEMAS	URB-RS-01 FLUJO VEHICULAR	△
			URB-RS-02 FLUJO PEATONAL	▼
			URB-RS-03 TECNOLOGÍA ESPACIO PÚBLICO	▼
		SOCIAL	URB-S-01 COMUNIDAD Y MEDIO AMBIENTE	▲
		ARQUITECTÓNICO	DISEÑO	ARQ-DI-01 ILUMINACIÓN NATURAL
	ARQ-DI-02 VENTILACIÓN NATURAL			△
	ARQ-DI-03 CONFORT TÉRMICO			△
	ARQ-DI-04 CONFORT ACÚSTICO			▲
	ARQ-DI-05 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS			▲
	ARQ-DI-06 PARQUEADERO			△
	SISTEMA CONSTRUCTIVO		ARQ-SC-01 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	▲
			ARQ-SC-02 MATERIALIDAD	△
			ARQ-SC-03 ADAPTABILIDAD	△
			ARQ-SC-04 ELEMENTOS NATURALES	▼
			ARQ-SC-05 MATERIALES RENOVABLES	△
	ENERGÍA		ARQ-EN-01 EFICIENCIA ENERGÉTICA	▲
			ARQ-EN-02 SISTEMAS Y FUENTES RENOVABLES	▲
	AGUA		ARQ-AGU-01 AHORRO DE AGUA	▼
			ARQ-AGU-02 AGUAS PLUVIALES Y GRISES	▼

△ ADECUADA

▲ SOBRE- PONDERADO

▼ SUB-PONDERADO

y dependencia energética asociada, y al gasto económico correspondiente. Sin embargo, es necesario recurrir de manera sistemática a estrategias bioclimáticas en el diseño arquitectónico, que permitan mantener a los usuarios en zona de confort térmico.

Por otro lado, para el caso específico de Bogotá existe una relación estrecha entre consumo de agua y energía que no se presenta en escenarios de otros países. La dependencia hidráulica para la generación de fuentes de energía actualmente en Colombia ronda el 70%; esta situación es considerada una ventaja, en cuanto reduce las emisiones asociadas a la producción de energía de origen fósil. Sin embargo, en cuanto a la ponderación, con base en los resultados que arroja esta investigación, más de un 55% de las estrategias están ponderadas de forma incorrecta con respecto al contexto, incluso de ellas se ha podido discriminar entre las estrategias sobre-ponderadas y las sub-ponderadas. Con casi un 30% de sobre-ponderación, este porcentaje dificulta el esfuerzo de los proyectos para alcanzar resultados satisfactorios en su apuesta por BCS. Y por otro lado, un poco más de un 25% de las estrategias están sub-ponderadas, lo que permite obtener una mayor puntuación sin apropiarse de los resultados esperados.

Un ejemplo de esto está en el área de materiales sostenibles y saludables. Los modelos de certificaciones internacionales ponderan con más de un 10% los esfuerzos en la utilización de materiales locales y un uso sostenible y renovable de los mismos, en paralelo existen normativas en países europeos y de Norteamérica que regulan y prohíben el uso de materiales tales como el asbesto o más conocido por el nombre de amianto (nombre de un grupo de minerales metamórficos fibrosos, muy utilizado como material para cubiertas de edificaciones, de los cuales se ha demostrado ser altamente perjudicial para la salud humana y en especial para vías respiratorias). Incluso, desde el año 2005, la Asamblea Mundial de la Salud en su resolución 58.22 sobre prevención y control del cáncer, instó a los estados miembros a que prestaran especial atención para la eliminación de las enfermedades relacionadas con el amianto. Sin embargo, BCS no premia los esfuerzos en la materia al ponderar con menos de un 3% [19] la implementación de logros asociados a los materiales locales, sostenibles y saludables, sobre todo teniendo en cuenta que la legislación colombiana no ha alcanzado los estándares internacionales de referencia en cuanto a la salubridad de los materiales utilizados en la construcción. Esto no solo impacta en la salud de los usuarios, sino en el ciclo de vida de los materiales y el tratamiento que se le pueda dar al final de ese mismo ciclo.

En el proyecto Biohotel, certificado por BCS, se ha demostrado una paradoja importante, asociada al carácter ambiguo de la ponderación. Se observa que la búsqueda de certificaciones ambientales ha llevado a promotores y arquitectos a implementar materiales certificados internacionalmente (en Colombia no existen normativas para certificación de materiales), en este caso, maderas que fueron importadas de España y producidas en Brasil. “El abandono de las técnicas de construcción y productos locales ha ido ligado a épocas de prosperidad y desarrollo económico que asocia el lujo al uso de materiales singulares y procedentes de lugares remotos” [20].

Esto no solo resta oportunidades de progreso a los productores locales sino que impacta negativamente en la huella de carbono de los proyectos [21].

[19] Secretaría Distrital de Ambiente. Resolución No. 03654 de 2014 - Por la cual se establece el programa de reconocimiento -Bogotá Construcción Sostenible [Internet]. [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/resolucion-no-03654-de-2014>.

[20] Valverde A, Bernal AM, Plaza L. Estrategias de sostenibilidad, entorno urbano y biohotel, edificación ecoeficiente. En: Instituto de Planificación Física, editor. XV Convención de Ordenamiento Territorial y Urbano, Desarrollo local y ordenamiento territorial [Internet]. La Habana; 2015. Disponible en: <http://www.ipf.cu/es/content/relatoría-general-xv-convención-otu-2015>.

[21] IES. Integrated Environmental Solutions [Internet]. [Consultado 07 noviembre 2016]. Disponible en: <http://iesve.com/about>.

Medición del impacto ambiental (Tabla 4)

BCS está compuesto, según sus estrategias de medición del impacto ambiental, por tres grupos. Las que requieren de configuración de diseño; las que requieren de especificaciones de objetos, tecnologías o materiales, y las que requieren de simulación y análisis de desempeño.

Después de analizar cada una de las estrategias de BCS encontramos que un 25,93% del total pertenecen al primer grupo, que requieren de

Tabla 4. Análisis de la accesibilidad de las estrategias de diseño de Bogotá Construcción Sostenible.
Fuente: Elaboración propia

BCS (BOGOTÁ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE)	URBANISMO	BIODIVERSIDAD	URB-B-01 ESTRUCTURA ECOLÓGICA	<input type="checkbox"/>
			URB-B-2 ESPECIES ARBÓREAS	<input checked="" type="checkbox"/>
		IMPLANTACIÓN	URB-I-01 CESIÓN DE ÁREA	<input checked="" type="checkbox"/>
			URB-I-02 AGUAS GRISES	<input checked="" type="checkbox"/>
			URB-I-03 AGUAS PLUVIALES	<input checked="" type="checkbox"/>
			URB-I-04 CONFORT TÉRMICO URBANO	<input checked="" type="checkbox"/>
			URB-I-05 MICROCLIMA	<input checked="" type="checkbox"/>
			URB-I-06 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	<input checked="" type="checkbox"/>
		INFRAESTRUCTURA DE REDES Y SISTEMAS	URB-RS-01 FLUJO VEHICULAR	<input type="checkbox"/>
			URB-RS-02 FLUJO PEATONAL	<input type="checkbox"/>
			URB-RS-03 TECNOLOGÍA ESPACIO PÚBLICO	<input checked="" type="checkbox"/>
		SOCIAL	URB-S-01 COMUNIDAD Y MEDIO AMBIENTE	<input type="checkbox"/>
	ARQUITECTÓNICO	DISEÑO	ARQ-DI-01 ILUMINACIÓN NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-DI-02 VENTILACIÓN NATURAL	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-DI-03 CONFORT TÉRMICO	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-DI-04 CONFORT ACÚSTICO	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-DI-05 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	<input type="checkbox"/>
			ARQ-DI-06 PARQUEADERO	<input checked="" type="checkbox"/>
		SISTEMA CONSTRUCTIVO	ARQ-SC-01 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	<input type="checkbox"/>
			ARQ-SC-02 MATERIALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-SC-03 ADAPTABILIDAD	<input type="checkbox"/>
			ARQ-SC-04 ELEMENTOS NATURALES	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-SC-05 MATERIALES RENOVABLES	<input checked="" type="checkbox"/>
		ENERGÍA	ARQ-EN-01 EFICIENCIA ENERGÉTICA	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-EN-02 SISTEMAS Y FUENTES RENOVABLES	<input checked="" type="checkbox"/>
		AGUA	ARQ-AGU-01 AHORRO DE AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>
			ARQ-AGU-02 AGUAS PLUVIALES Y GRISES	<input checked="" type="checkbox"/>

CONFIGURACIÓN DE DISEÑO

PRESCRIPTIVA COMPATIBLE CON BIM (Building Information Modeling)

CUALITATIVA COMPATIBLE CON BPS (Building Performance Software)

memorias de diseño para explicar el desempeño del proyecto con respecto a problemas específicos. Estas estrategias adquieren gran importancia en BCS ya que son utilizadas para conectar el contexto inmediato del edificio con la ciudad. Ejemplos en la categoría de Urbanismo son (URB-B01) y (URB-RS-01), cuyos indicadores de diseño son la integración con la Estructura Ecológica Principal de la ciudad y la Integración al Sistema Vial de Transporte, respectivamente [19]. Resulta importante resaltar que en este momento no existe ningún formato que acote estas memorias y se aconseja la realización de estos para facilitar la comunicación con los equipos de diseño.

Por otro lado, se cuantificó que un 55,56% de las estrategias pertenecen al segundo grupo y requieren de descripciones que especifiquen objetos, tecnologías o materiales. Finalmente, se halló un 18,52% que pertenecen al tercer grupo y requieren de simulaciones y análisis virtuales del comportamiento del edificio. Es importante resaltar la poca utilización de herramientas de medición cualitativa en la herramienta BCS. Teniendo en cuenta que en el contexto colombiano las entidades que se encargan de las normas y manuales aun no son tan especializadas, obligan a BCS a utilizar manuales internacionales para completar especificidades. Este caso se ilustra a través de las especificidades de uso, como en la estrategia de diseño (ARQ-EN-01), cuyo indicador se enfoca en la disminución del consumo energético comparado con los mínimos requeridos por la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano, el reglamento de instalaciones eléctricas RETIE, el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP y el energy standard for buildings except low-rise residential buildings ASHRAE 90.1 [9].

Discusión

Con base en los resultados alcanzados en esta investigación, un elemento de análisis clave de la herramienta BCS está relacionado con su condición de voluntario y garantizar su carácter medioambiental, lo que estaría asociado a la posibilidad de convertirlo en una herramienta de carácter obligatorio. Sin embargo, esta medida derivaría en un fracaso absoluto desde el punto de vista económico y político.

Existe un antecedente interesante que vale la pena tener en cuenta. En Europa se estableció el carácter obligatorio, para todos los países, de la implantación del etiquetado de eficiencia energética [2], es decir, tienen obligación de informar sobre esta dimensión en cada proyecto arquitectónico (sea nuevo o antiguo), mas no a implementar ningún tipo de actuación, encaminado a mejorar su condición en relación con la eficiencia energética. Existen estudios que han determinado un incremento de la cultura del consumo responsable de usuarios; sin embargo, no existen datos comparativos que determinen cuál ha sido el grado de estímulo en el mercado, encaminados a una mayor competitividad en la oferta, con mejor rendimiento en el etiquetado antes y después de implementarse esta política.

Con esta reflexión, cuando hablamos del criterio de influencia, esta investigación quiere incorporar un elemento cultural de responsabilidad social hacia la construcción sostenible, sugiriendo a BCS un carácter de obligatoriedad en cuanto a informar sobre la puntuación de cada edificación en las variables de la herramienta, independientemente del resultado, pues ello no exigiría ninguna modificación de proyecto en fase de ejecución o

rehabilitación de la construcción existente, pero sí la estimularía para mejorar su puntuación.

De esta manera se promovería el uso de BCS, siempre que se garanticen los tres primeros elementos (a saber: la accesibilidad, la ponderación y una correcta medición del impacto ambiental). Consecuentemente, se incrementaría la responsabilidad ciudadana al considerar los proyectos con mejores prácticas de construcción sostenible, lo que a su vez mejoraría la competitividad proactiva y sostenible del sector de la construcción.

Por otro parte, presentamos la posibilidad de crear un software que permita facilitar la accesibilidad y ajustar la ponderación de los créditos de la herramienta BCS, con el propósito de responder mejor al contexto social y geográfico de la ciudad de Bogotá. Para dar solución a los problemas de accesibilidad y ponderación se propone buscar sinergias con los software más utilizados en la industria de la construcción en Colombia, para el desarrollo de plug-ins que permitan realizar pre-evaluaciones de la normativa BCS durante el proceso de diseño.

Dentro de las herramientas digitales más utilizadas en este momento para el diseño de proyectos se encuentran, por un lado, iniciativas como el Building Information Modeling o Modelado de datos del Edificio BIM, y por otro lado, Building Performance Software o Software de Rendimiento de Edificios, (Building Performance Software, BPS). El primero surge de la necesidad de optimizar procesos a partir de la configuración de una plataforma informática en la cual converjan la información geométrica en tres dimensiones y los datos requeridos para la elaboración de un proyecto. El segundo, está enfocado en simular e informar de manera interactiva durante el proceso de diseño el rendimiento de un edificio con respecto a su uso de energía, vientos, iluminación, etc.

Las últimas tendencias en el mercado de software, indican que las herramientas tipo BIM están absorbiendo herramientas tipo BPS y ofreciendo, dentro de sus paquetes, posibilidades de simulación de desempeño ambiental de las edificaciones. Con estos paquetes de software, tanto las estrategias prescriptivas como las cualitativas que componen BCS podrían ser procesadas y permitirían hacer pre-evaluaciones de la normativa a los equipos de diseño, facilitando así su accesibilidad al igual que los ajustes en ponderación que se requieran por especificidades del territorio.

Un ejemplo de esto es el Integrated Environmental Solutions (IES) [21], software especializado en el análisis de desempeño medioambiental de las edificaciones, que en los últimos años ha desarrollado plug-ins para hacer pre-certificaciones para LEED y BREEAM entre otras certificaciones. Otro ejemplo de estas herramientas ha venido desde la academia, gracias a la unión entre software tipo BIM y certificaciones ambientales producto de la investigación de Biswas, Wang y Krishnamurti de Carnegie Mellon University, quienes consideran "esencial tomar medidas apropiadas para automatizar el proceso de recopilación de información necesaria para la evaluación y pre-certificación" [22]. Ellos desarrollaron dos prototipos de pre-certificación para la herramienta LEED utilizando Revit de Autodesk.

Se considera que potencializar las sinergias de BCS con software tipo BIM y BPS es fundamental para mejorar la implementación de BCS. La inclusión de plug-ins dentro de plataformas BIM-BPS garantizaría la implementación de la certificación BCS y la convertiría en una certificación competitiva en Bogotá con respecto a certificaciones internacionales como LEED.

[22] Biswas T, Wang T-H, Krishnamurti R. From Design to Pre-Certification Using Building Information Modeling. *J Green Build* [Internet]. College Publishing ;18 abril 2013 [Consultado 07 noviembre 2016];8(1):151-76. Disponible en: <http://www.journalofgreenbuilding.com/doi/10.3992/jgb.8.1.151>.

Conclusiones

Este estudio busca iniciar la discusión dentro de la comunidad académica sobre el modelo BCS y otros de interés regional, para generar un estímulo eficiente de la construcción sostenible.

La normativa BCS representa una herramienta novedosa, específica para la ciudad de Bogotá, que tiene el potencial de mitigar el consumo de recursos y la contaminación producida en la industria de la construcción. Sin embargo, su escasa implementación abre una discusión acerca de las razones de esta y posibles proyecciones para mejorarla.

Esta evaluación sugiere una transformación de BCS: pasar de una certificación voluntaria a una normativa obligatoria, similar a la Certificación de Eficiencia Energética en Edificaciones Europeas, para todas las edificaciones tanto construidas, como por construir. Sugiere, además, la creación de herramientas más versátiles que permitan facilitar la interactividad del diseño con la certificación, al igual que un ajuste, a raíz de especificidades del contexto, a la ponderación y a la medición del impacto de las estrategias de BCS.

Por lo tanto, la herramienta BCS debe superar el nivel de su utilización actual gracias, en buena medida, a que Colombia forma parte de los tres primeros países en la región que lideran la construcción sostenible.

Para ello se han determinado en esta investigación tres elementos claves que permitirán una evolución temprana de BCS. El carácter obligatorio para ser retratado cada edificación, busca ser el antídoto molecular frente a la entropía que sufre el sector de la construcción. Hace exactamente treinta años, "Nuestro futuro común" nos dejaba un primer legado: Garantizar las necesidades de las presentes generaciones, sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones". De ese legado entendimos el qué, pero no el cómo. Treinta años después nuestra deuda con las futuras generaciones se ha incrementado; por lo tanto, necesitamos adquirir un verdadero compromiso intergeneracional, para lo cual debemos esforzarnos con mayor responsabilidad.

No es suficiente liderar la región con proyectos pilotos de referencia en construcción sostenible, es necesario generalizar el acceso y alcance de BCS, de tal forma que las futuras generaciones de Bogotá se identifiquen con una herencia, en forma de legado, y no con una deuda, en forma de lastre, con las mejores prácticas en construcción sostenible de hoy.



*Andrés Valverde Farré
Master, Docente Postgrado. Líder Línea
Arquitectura Sostenible. Investigador
grupo GUIAS. Universidad Piloto de
Colombia. Programa de Arquitectura.
Maestría en Arquitectura.
E-mail: andres-valverde@upc.edu.co*



*Diego Chavarro Ayala
Máster, Docente Arquitectura.
Laboratorio Tecnología. Universidad
Piloto de Colombia. Programa de
Arquitectura.
E-mail: diego-chavarro1@unipiloto.edu.co*



*Arnoldo E. Álvarez López
Doctor en Ciencias Técnicas. Jefe del
Departamento de Arquitectura. Facultad
de Construcciones. Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas, Cuba.
E-mail: arnoldo@uclv.edu.cu*

