

Sobre los métodos de evaluación de la sustentabilidad¹



Dania González Couret

RESUMEN: A partir de un enfoque “tercermundista”, el presente artículo incursiona en algunos métodos internacionales para evaluar la sustentabilidad de proyectos y obras a escala arquitectónica y urbana, con vistas a valorar de forma comparativa sus fortalezas y debilidades, fundamentalmente teniendo en cuenta su posible aplicación en países en desarrollo y particularmente en Cuba. La investigación se inició con la búsqueda de un método para evaluar la sustentabilidad de la Universidad de las Ciencias Informáticas y fue posteriormente ampliada con la inclusión de la experiencia africana. Las categorías de evaluación difieren de un sistema a otro, pero todos hacen énfasis en la dimensión ambiental de la sustentabilidad. Sólo los métodos provenientes de países en desarrollo incluyen la dimensión social y la necesidad del enfoque endógeno, lo cual constituye un importante reto actual para América Latina.

PALABRAS CLAVE: Sustentabilidad, metodologías de evaluación, certificación

About methods to evaluate sustainability

ABSTRACT: From a Third World vision, the present paper deals with some international methods to evaluate sustainability in Projects and realizations, at architectural and urban scale, in order to, valueate in a comparative way, strengths and weakness, mainly taking into account their possible application in developing countries, and particularly in Cuba. The research started by looking for a method to evaluate sustainability in the University of Informatics Sciences, and it was later on extended with the inclusion of the African experience. The evaluative categories differ from one system to the other, but all of them emphasize the environmental dimension of sustainability. Only two methods coming from developing countries include social dimension and the necessity of an endogenous approach, which is an important current challenge for Latin America.

KEYWORDS: Sustainability, methodologies, certification

SECCIÓN: DEL REINO DE ESTE MUNDO

TEMÁTICA: Evaluación de la sustentabilidad

RECIBIDO: 10 de agosto de 2017 APROBADO: 2 de noviembre de 2017

Introducción

Los intentos de elaborar metodologías para evaluar la sustentabilidad en Cuba datan de hace algo más de 20 años, pero de manera general predominaron en ellos los enfoques tecnológicos que conducían a resultados discutibles² [1]. No obstante, aún es posible encontrar investigadores que insisten en plantearse como objetivo la búsqueda de tales procedimientos, a pesar de que en las últimas dos décadas numerosos de ellos han sido elaborados y aplicados a escala internacional.

El presente trabajo pretende ofrecer una valoración de algunas de las metodologías más conocidas y empleadas para evaluar la sustentabilidad de los edificios, a partir de un enfoque “tercermundista”, tomando como base la investigación iniciada en 2013 para diagnosticar la sustentabilidad de la Universidad de las Ciencias Informáticas [2] y continuada posteriormente con la inclusión de nuevos procedimientos provenientes de países en desarrollo.

Materiales y métodos

La necesidad de evaluar la sustentabilidad de la Universidad de Las Ciencias Informáticas, con vistas a ofrecer vías para mejorar su desempeño, hizo necesaria una revisión bibliográfica y recopilación de información sobre diferentes métodos de evaluación de la sustentabilidad a escala arquitectónica y urbana, y hacer una evaluación comparativa de éstos, partiendo de las variables que podrían resultar de interés para las condiciones de Cuba.

La elaboración de tablas, cuadros resúmenes y matrices sirvió de base para el análisis comparativo de las principales metodologías consideradas, identificar sus rasgos comunes y sus particularidades y valorar las potencialidades y limitaciones para su aplicación en el país.

Esta primera valoración fue posteriormente ampliada, durante la preparación de un trabajo a presentar en el Congreso Internacional Eco-ciudades 2013 [3] con la inclusión de nuevos procedimientos provenientes de África y Asia. Las reflexiones finales emanadas de estas dos etapas de la investigación se exponen en el presente trabajo.

Metodologías usadas

Durante las últimas dos décadas se han elaborado y aplicado diversos métodos para evaluar y certificar la calidad del edificio o el proyecto, estableciendo cuán sustentable es. Su empleo tiene un carácter voluntario, pero estos sistemas de evaluación aportan a la arquitectura un valor añadido para competir en el mercado. Entre los más usados a escala internacional se encuentran [4]:

- BREAM, “Building Research Establishment Environmental Assessment Method” (Método de Evaluación Medioambiental para el Desarrollo Investigativo del Edificio) del Reino Unido
- LEED, “Leadership in Energy and Environmental Design” (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sustentable) de Estados Unidos.
- Green Star (Estrella verde) de Australia.
- CASBEE, “Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency” (Sistema de Evaluación Exhaustivo para la Eficiencia Medioambiental en Edificios) de Japón.

A los cuatro anteriores se suman otros como DGNB, “Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen” (Compañía Alemana para Edificios Duraderos) de Alemania; HQE “Haute Qualité Environnementale” (Alta Calidad Ambiental) de Francia; GRIHA, “Green Rating for Integrated Habitat Assessment” (Evaluación Sustentable del Hábitat Integral) desarrollado en la India; GBAS de Taiwan; CETHAS de China; P.ITHACA de Italia y NABERS “National Australian Built Environment Rating System” (Sistema de Evaluación Medioambiental para la Construcción Nacional en Australia); Eco-Profile de

Noruega (Perfil ecológico), y el Estándar Passivhaus de Alemania, especializado en la eficiencia energética de la edificación.

BREAM

Es el método de evaluación y certificación voluntario de la sustentabilidad de los edificios más utilizado en el mundo, desarrollado en el Reino Unido por BRE (Building Research Establishment) en 1988 y puesto en marcha en 1990. El uso de esta herramienta de evaluación en la proyección supone una inversión recuperable rápidamente con el ahorro de energía y agua, así como el aumento del nivel de confort y calidad de vida. Incluye un conjunto de requisitos y créditos en 10 parámetros de evaluación:

1. **Gestión y planeamiento de la construcción:** Política de administración y manejo del sitio.
2. **Salud y Confort:** Temas internos y externos (ruido, luz, calidad del aire).
3. **Energía:** Energía operacional y producción de dióxido de carbono (CO₂)
4. **Transporte:** Emisiones de CO₂ debido al transporte y factores relacionados con la localización.
5. **Consumo de Agua:** Consumo y eficiencia interna y externa.
6. **Materiales:** Impactos de los materiales de construcción, incluyendo los ciclos de vida.
7. **Residuos:** Eficiencia en los recursos de construcción y administración y minimización de los residuos operacionales.
8. **Usos del suelo y ecología:** Tipos de sitios y huella de la edificación. Valores ecológicos, conservación y mejoramiento del sitio.
9. **Contaminación:** Externa del aire y del agua.
10. **Innovación:** Aplicación de dispositivos o tecnologías innovadoras.

El BREAM otorga 5 niveles de cumplimiento: “Aprobado” (30 puntos o más), “Bueno” (45 puntos o más), “Muy bueno” (55 puntos o más), “Excelente” (70 puntos o más) y “Sobresaliente” (85 puntos o más) de un total de 110 posibles puntos. Se puede aplicar a escala urbana y arquitectónica, para lo cual establece diversas categorías (comunidades, casas, multi-residencial, educación, oficinas, comercio, salud, industria, tribunales, prisiones). Entre los proyectos evaluados con certificación BREAM se encuentran el Hospital Infanta de Sofía y un Edificio de oficinas (Figura 1), ambos en Madrid.



Figura 1: Edificio de oficinas con certificación BREAM en Madrid [7]

LEED

Es un sistema de evaluación y certificación voluntario que potencia y promueve buenas prácticas de proyección, con principios sustentables, y certifica la implantación real de estrategias en el edificio acabado y funcionando. Fue desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos USGBC (United States Green Building Council) e implantado en el año 1998, momento a partir del cual ha sido utilizado en varios países. Establece 5 variables iniciales básicas para la evaluación [5]:

1. **Sustentabilidad del sitio:** Promueve el máximo aprovechamiento de las potencialidades que ofrece el sitio, minimizando el impacto negativo del proyecto en su entorno, durante y después de la construcción. También se otorga este crédito a proyectos que contribuyen a reducir el efecto de isla de calor, utilizan transporte alternativo e incorporan el uso de energías renovables.
2. **Eficiencia en el uso del agua:** Los créditos se otorgan a los diseños de paisajes y edificios que reducen el consumo de agua potable para labores de riego o instalaciones hidráulicas y en su lugar utilizan el agua pluvial.
3. **Energía y atmósfera:** Se verifica que los sistemas energéticos instalados tengan un correcto funcionamiento y que el edificio consuma un mínimo de energía. Se otorgan créditos a los proyectos que optimizan el consumo energético y utilizan energías renovables generadas en el sitio.
4. **Materiales y recursos:** El sistema otorga créditos por el uso en las edificaciones de materiales reciclables y de bajo impacto ambiental, así como por la reutilización para el nuevo proyecto de partes existentes de otro edificio. La aplicación de estrategias para el uso eficiente de los materiales permite reducir los costos.
5. **Calidad ambiental interior:** Esta categoría evalúa la calidad del aire interior, el confort térmico y lumínico. Se otorgan créditos a los edificios que incorporen tecnologías para el manejo de la ventilación, sensores de dióxido de carbono y para el control del humo, entre otros.

Posteriormente se incorporaron al sistema de evaluación LEED (2009), dos nuevas variables o categorías:

6. **Innovación en el diseño:** Esta categoría ofrece oportunidades para recibir puntos adicionales por actuaciones que excedan los requerimientos del LEED, con el objetivo de reconocer y premiar proyectos innovadores en el ámbito de la sustentabilidad. De esta manera se promueve la investigación en áreas aún no exploradas.
7. **Prioridades regionales:** Se otorgan créditos adicionales a aquellos proyectos que tienen en cuenta características específicas de la región de emplazamiento.

Cada una de estas categorías o variables incluyen requisitos de obligatorio cumplimiento (prerrequisitos) y otros de carácter voluntario, que suman un total de 100 puntos, a los cuales se suman otros 10 posibles por las nuevas categorías de “Innovación en el Diseño” (seis puntos) y “Prioridades regionales” (cuatro puntos). A partir de la puntuación obtenida se establecen cuatro niveles de certificación: “Certificado (40-49 puntos), “Plata” (50-59 puntos), “Oro” (60-79 puntos y “Platino” (80 puntos o más). Este método de evaluación posee diversos sistemas de evaluación o estándares, que dependen del uso y complejidad del edificio:

- Diseño y construcción de edificios verdes
 - Nuevas construcciones y renovaciones de gran importancia (conocido como LEED-NC)
 - Centros y proyectos de desarrollo.
 - Escuelas
- Diseño interior verde y construcción:
 - Interiores comerciales

- Interiores de venta
- Operación y mantenimiento de edificios verdes:
 - Edificios existentes. Operación y mantenimiento.
- Desarrollo de barrios verdes: LEED para desarrollo de barrios.
- Diseño y construcción de casas verdes: LEED para viviendas.

El “Aeropuerto de Yereván”, presenta la certificación “Oro” de LEED (Figura 2).



Figura 2: Aeropuerto de Yereván, con certificación “Oro” de LEED Fuente:

<http://www.aia-zvartnots.aero/>

Green Star

Es un método voluntario de evaluación y certificación de sustentabilidad que tiene como objetivos principales prevenir la contaminación y reducir los desperdicios. Fue implementado en el 2003 por la GBCA (Green Building Council Australia) y abarca 9 categorías que evalúan el impacto ambiental:

1. **Gestión:** Adopción de principios de desarrollo sustentable a través del diseño, desde la concepción del proyecto y posteriormente en la construcción y puesta en marcha.
2. **Calidad ambiental interior:** Rendimiento de los sistemas de climatización, iluminación u otros que puedan ser contaminantes.
3. **Energía:** Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero durante la construcción, reducción de la demanda de energía, eficiencia en el uso y generación de fuentes alternativas de energía.
4. **Transporte:** Reducción de demanda de automóviles y fomento del uso de transporte alternativo.
5. **Agua:** Ahorro de agua potable a través del diseño eficiente de los servicios, reutilización y reciclaje del agua, así como uso de agua pluvial.
6. **Materiales:** Utilización eficiente de los recursos, a través de la adecuada selección de materiales y su reutilización.
7. **Uso del suelo y Ecología:** Reducción de impactos del proyecto en el entorno inmediato, conservación y restauración de la flora y la fauna.
8. **Emisiones:** Fuentes puntuales de contaminación de los edificios y servicios de construcción a la atmósfera, el curso de agua y los ecosistemas locales.
9. **Innovación:** Promueve innovaciones del mercado inmobiliario.

La importancia de cada una de estas categorías se adecua a las condiciones locales específicas en cada país o región. La puntuación máxima es de 100, con 5 puntos adicionales por la innovación. La escala de calificación se establece a partir del número de estrellas que se otorgan según la puntuación obtenida: una estrella (10-19 puntos); dos estrellas (20-29 puntos); tres estrellas (30-44 puntos); cuatro estrellas (45-59 puntos); cinco estrellas (60-74 puntos); seis estrellas (75-100 puntos). Sin embargo, Reed, Bilos, Wilkinson y Schulte (2009) [6], se han referido al sistema Green Star con un total de 145 puntos.

Para su aplicación, este método clasifica los edificios según su función (Educación, Salud, Comercio, Industria, Residencial de múltiples unidades) e incluso, las Oficinas las subdivide en: proyectos, obras construidas e interiores. Entre los edificios certificados con el sistema Green Star se encuentran un edificio de apartamentos en Seattle, Estados Unidos; “The Gauge” (Figura 3) y el edificio de la Facultad de Economía y Comercio en la Universidad de Melbourne, Australia, que obtuvo la calificación “Una estrella”, ambos en Australia, así como el edificio de apartamentos de Serrata, con la calificación “Cuatro estrellas”.



Figura 3: “The Gauge”, Australia, certificado con el sistema “Green Star” [6].

CASBEE

Es un sistema voluntario de certificación de diseño, construcción y operación de edificios, desarrollado en Japón en 2004 por “Japan Sustainable Building Consortium” (JSBC), que es la institución responsable y “Japan Green Build Council” (JaGBC) (Casbee, 2012). Incluye requisitos y créditos a cumplir según los siguientes parámetros:

1. Eficiencia energética
2. Eficiencia en el uso de recursos
3. Medio ambiente local
4. Ambiente interior.

Estas categorías se reordenan atendiendo a 2 criterios de certificación: Calidad (Q) y Cargas (L). Una construcción obtiene mayor puntuación en la medida que aumenta Q y disminuye L. Q (Calidad), evalúa las mejoras en la calidad de vida para el usuario dentro del espacio interior, en tres categorías:

- Q1 Calidad ambiental interior
- Q2 Calidad de servicio
- Q3 Medio Ambiente del entorno

L (Cargas) evalúa los impactos ambientales negativos del edificio sobre el espacio exterior, también en tres categorías:

- L1 Energía
- L2 Recursos y materiales
- L3 Medioambiente regional-global

Sobre esa base, el CASBEE otorga 5 niveles de cumplimiento: C (bajo), clase B-, clase B+, clase A y clase S (excelente). Se aplica a edificios (oficinas, escuelas, viviendas) y también a proyectos urbanos. Contiene varias herramientas de evaluación [4]:

- CASBEE para el pre-diseño (CASBEE-PD): Pretende asistir a los diseñadores en la correcta selección de los emplazamientos y en la estimación de los impactos ambientales preliminares.

- CASBEE para nuevas construcciones (CASBEE-NC): Permite obtener una valoración a partir de las especificaciones del diseño y la estimación del rendimiento esperado.
- CASBEE para edificios existentes (CASBEE-EB): Está dirigido a edificios en los cuales se disponga de al menos un año completo de registros de funcionamiento, a partir de los cuales estimar su eficiencia.
- CASBEE para rehabilitación de edificios (CASBEE-RN): Permite valorar propuestas de rehabilitación de edificios.
- CASBEE para edificaciones temporales (CASBEE for Temporary Constructions), tales como pabellones de exhibiciones, en los que debido a su corto ciclo de vida, deben tener una consideración especial los materiales utilizados y su reciclaje posterior.
- El módulo CASBEE UD (CASBEE for Urban Development) se ha desarrollado para su aplicación en la renovación de centros urbanos que incluyan varios edificios.

Un edificio que ha obtenido la máxima calificación CASBEE “S” (excelente) es la sede central de la empresa Nissan en Yokohama (Figura 4), por su efectiva reducción del consumo de energía en climatización e iluminación, el uso de cubiertas verdes para reducir la isla de calor, el aprovechamiento del agua de lluvia y la utilización de materiales reciclados.



Figura 4: Sede central de la empresa Nissan en Yokohama, calificado de “S” (excelente) por CASBEE Fuente:

http://www.google.com.cu/imgres?imgurl=http://www.asocreto.org.co/boletin/jpg/sostenibilidad_6-2012/

Los países en desarrollo

Con excepción GRIHA, todos los métodos referidos han sido concebidos en países desarrollados, por lo cual, prácticamente todas las variables consideradas corresponden a la dimensión ambiental de la sustentabilidad, y no se incluyen los aspectos sociales. Es por ello que ha sido reconocida la necesidad de ajustar los indicadores generales para medir la sustentabilidad elaborados por los países desarrollados a las particularidades de las regiones en desarrollo, y en este sentido ya se han comenzado los primeros pasos.

El Ministerio de Energías Nuevas y Renovables de la India ha creado un Sistema Nacional de Evaluación de Edificios Verdes (GRIHA) [7], que adopta la tradicional filosofía de la “R” (reducir, reusar, reciclar). Lo novedoso en este caso es que el primer principio derivado de la “R” consiste en el rechazo a la adopción ciega de tendencias internacionales, y el último contempla la reinención de los sistemas de ingeniería,

diseño y práctica en lugar de que seguir los ejemplos globalizadores. Esto demuestra una marcada intención de rechazar influencias foráneas y buscar soluciones endógenas a partir de sus propias potencialidades.

Por otro lado, resulta significativo que sean precisamente los países de África cuyos indicadores de pobreza son mucho mayores que los de América Latina, los que hasta hoy han logrado cohesionarse más en torno al objetivo de desarrollar formas de evaluar la sustentabilidad de los edificios, más apropiadas a las particularidades de las regiones en desarrollo.

Esto queda demostrado en la Declaración de Nairobi sobre edificios verdes para la Conferencia sobre el sistema de evaluación de edificios verdes en África (Figura 5) [8], entre cuyos objetivos se plantea reducir las emisiones de CO₂ y mejorar la habitabilidad de las ciudades con vistas a adaptarse al cambio climático, por lo que urge elevar la calidad del ambiente construido, especialmente, el desempeño ambiental y la eficiencia energética de los edificios. El documento subraya la importancia de tener en cuenta las especificidades sociales y culturales de África, particularmente, las prácticas tradicionales que han probado ser ambientalmente beneficiosas a la vez que se atienden las necesidades de la población en la base de la pirámide económica y social que requiere viviendas accesibles y soluciones simples y económicas.



Figura 5: Conferencia sobre el sistema de evaluación de edificios verdes en África [8]

Lo más interesante de la experiencia africana consiste en el desarrollo y uso de un sistema de evaluación de edificios verdes que tengan un desempeño ambiental mejorado en todas las fases del ciclo de vida, incluyendo la iluminación y ventilación natural y el empleo de materiales no tóxicos, argumentando que resultan más saludables para sus habitantes, menos caros de operar y más valiosos en el mercado, al reducir el consumo de energía, agua y otros recursos. Declaran que esto se logra desde la concepción y primera etapa de diseño, se implementa en la construcción y se mide y monitorea continuamente su desempeño en la operación.

Con este fin han creado los Consejos de Edificios Verdes, de los cuales existen 60 en el mundo organizados en sedes regionales bajo la sombrilla del Consejo Mundial, que trabajan en el desarrollo de una herramienta de evaluación de edificios verdes a partir de las que ya existen en países desarrollados, modificándolas en función del necesario empleo de materiales de bajo costo en las viviendas y la inclusión de un rango más amplio de temas como los sociales, que están garantizados por regulaciones en el mundo desarrollado.

Especial énfasis ponen los africanos en los materiales de bajo costo, porque la mayoría de los expertos estiman que la energía embutida en los materiales es el 15 – 20% del impacto energético del edificio durante su vida útil, asumida en 50 años. Pero resulta que la mayoría de los materiales de construcción que ellos

emplean (ladrillos de adobe, bloques de tierra comprimida, bloques de paja y otros productos a base de biomasa) no están certificados en ningún sistema [8].

Los países africanos se han propuesto entrenar a los profesionales, introducir prácticas de edificios verdes en el sistema de educación, apoyar a los gobiernos, establecer los Consejos de Edificios Verdes a nivel nacional o subregional, crear una red africana para incrementar el intercambio entre expertos, profesionales, decisores y el sector privado, y elaborar políticas y regulaciones que permitan impulsar estos temas.

Comparación de métodos

Un análisis comparativo de los cuatro métodos más ampliamente usados a escala internacional (BREAM, LEED, Green Star y CASBEE) permite reconocer que el más antiguo es el BREAM, surgido en 1990, y que los sistemas CASBEE y Green Star poseen un alcance de aplicación limitado a las regiones de origen (Japón y Australia), ya que los temas que abordan tienen un fuerte carácter regional.

Por el contrario los métodos LEED y el BREAM, aunque fueron concebidos fundamentalmente para los países donde se crearon (USA y UK), pueden ser adaptados y aplicados prácticamente en cualquier lugar, pues tratan cuestiones más generales de sustentabilidad. No obstante, se ha reconocido la necesidad de desarrollar procedimientos específicos adecuados a las condiciones de las regiones en desarrollo, que consideren los materiales y recursos disponibles localmente, y que contemplen no sólo la dimensión ambiental de la sustentabilidad, sino también la económica y fundamentalmente, la social.

Los principales objetivos de cada uno de estos métodos coinciden en promover la aplicación de principios sustentables en el diseño de edificaciones o zonas urbanas, fundamentalmente para reducirlos impactos ambientales y el consumo de recursos naturales, así como mejorar la calidad de vida de los usuarios.

Sin embargo, cada sistema establece sus propios niveles de certificación. La calificación de la evaluación en LEED, Green Star, y CASBEE no es equivalente al BREEAM. La categoría Green Star “Seis Estrellas” (la mayor evaluación posible del Green Star) y la “Platino LEED” (mayor calificación LEED posible) aproximadamente equivalen a “Muy bien” en BREEAM [8], lo que significa que éste último es más exigente (Figura 6).



Figura 6: Comparación entre las categorías de evaluación de BREEAM, LEED, Green Star y CASBEE [2].

El sistema de puntuación es aplicado en cada método según el tema que evalúa. El BREAM y el Green Star se actualizan anualmente, mientras que en LEED y en el CASBEE no tienen un período fijo para su actualización, sino que esta se realiza cuando se considere necesario.

Cada método posee diversos esquemas de validación, también llamados estándares, para diferentes tipos de edificios, clasificados según su función, complejidad y etapa (proyección o construcción), y también para

certificaciones urbanas. Hasta el año 2010 el método de evaluación con mayores certificaciones en edificios era el BREAM.

Los cuatro métodos coinciden en la consideración de variables como: uso del suelo, ecología, transporte, uso del agua, materiales, recursos, energía y calidad ambiental interior, aunque los parámetros de cada variable difieren de uno a otro. También varía la importancia de cada variable, según la prioridad que se le otorgue en el país donde el método ha sido creado. BREAM establece estándares más altos que LEED para la construcción, y en Green Star la conservación del agua alcanza los niveles más altos de evaluación, por ser Australia un país completamente rodeado de agua.

La variable energética es una de las que mayor importancia recibe en cada uno de los métodos considerados. Sin embargo, el que más importancia le otorga es LEED-NC, que establece 35 puntos de evaluación en esta variable. Por otra parte, LEED es uno de los métodos que más aspectos incluyen en la evaluación de la sustentabilidad, y el único que asume la prioridad regional como una variable.

Es por ello que a pesar de que BREAM es el más antiguo y usado de manera general, LEED fue tomado como base para realizar una evaluación cualitativa de la Universidad de las Ciencias informáticas (UCI) a escala urbana [9]. Por su origen norteamericano es éste el método más usado en América Latina (Figura 7). Cuenta con un manual que establece las buenas prácticas a seguir en cada una de las variables que mide, y aunque fue concebido para medir la sustentabilidad en edificios, es posible su aplicación a escala urbana.



Figura 7: “La Plaza”, Ciudad del Saber, Primer edificio certificado LEED “Oro” en Panamá. Foto de la autora, 2014.

Conclusiones

La evaluación de la sustentabilidad de proyectos o realizaciones a escala arquitectónica y urbana requiere de un enfoque integral que considere las tres dimensiones de la sustentabilidad, no sólo la ambiental, que es la que predomina en los métodos más ampliamente usados, que han sido elaborados en países desarrollados.

Con independencia de la posible validez general de algunos sistemas de evaluación, los parámetros e indicadores de referencia deben ser ajustados en cada caso, según las particularidades y las prioridades en cada región.

Especialmente, los países en desarrollo necesitan elaborar sus propios sistemas de evaluación, adecuados a sus posibilidades y recursos, que otorguen importancia a las dimensiones económica y social, como ya está haciendo el continente africano.

Por la prioridad que concede a lo regional, el sistema norteamericano LEED puede servir de base para evaluar la sustentabilidad a escala arquitectónica y urbana en Cuba, haciendo las adecuaciones necesarias para incluir la dimensión social.

Referencias bibliográficas

- [1] Velasquez Rangel A. Método para la evaluación de la sustentabilidad de proyectos de vivienda [Doctoral]. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas Marta Abreu; 2003.
- [2] González Milián N, Llovet Salazar M, Rodríguez García E, 2013. Por una Universidad de las Ciencias Informáticas más sustentable [Tesis]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Arquitectura; 2013.
- [3] González Couret D. Sustentabilidad urbana en América Latina. Retos y perspectivas. En: Libro de Ponencias: Congreso Internacional Ecociudades. Bogotá: Universidad de la Gran Colombia; 2013.
- [4] Evans J. Sustentabilidad en Arquitectura 1. Buenos Aires: Consejo Provincial de Arquitectura y Urbanismo; 2010.
- [5] Kubba. Practices, Certification, and Accreditation Handbook. New York: LEED; 2010.
- [6] Reed, Bilos, Wilkinson, Schulte. International Comparison of Sustainable Rating Tools. Vol 1. New York: Green Star; 2009.
- [7] MINRE Ministry of New and Renewable Energy. Green Rating for Integrated Habitat Assessment. The National Rating System for Green Buildings. The Little Book of GRIHA rating. New Delhi; ADaRSH; s/f.
- [8] UN-HABITAT. Conference on Promoting Green Building Rating in Africa. Nairobi: UN - Hábitat; 2010.
- [9] González Milián N, Llovet Salazar M, Rodríguez García E, González Couret D. Por una Universidad de las Ciencias Informáticas más sustentable. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2014 [consultado: 14 febrero 2013]; 35(3):[104-13 pp.]. Disponible en: <http://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau>.



Dania González Couret

Doctora en Ciencias, Arquitecta, Profesora Titular,
Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica
de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La
Habana, Cuba.

E-mail: danial@arquitectura.cujae.edu.cu



[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/). (CC BY-NC-ND 3.0).

¹ Aunque la traducción del término original en inglés “sustainability” oficialmente usada en Cuba es “sostenibilidad”, la autora del presente artículo, coincidiendo con otros muchos especialistas, prefiere usar el vocablo “sustentabilidad”.

² En el Centro de Estudios para las Construcciones y la Arquitectura Tropical (CECAT) se desarrollaron durante los años 90’s diversas investigaciones que incluyeron defensas de tesis doctorales de aspirantes extranjeros, dirigidas a elaborar métodos para evaluar la sustentabilidad de soluciones constructivas.