

## Use of the BREEAM-CM and LEED-ND Global System in Asunción, Paraguay

DOI: 10.20868/uf.2019.15.4006

**Paz Argüello Meza** <sup>✦</sup>

Fecha de Avance de tesis doctoral: 25.01.2019

Directores de tesis: José Fariña Tojo y Emilia Román López

### Resumen

Los Sistemas Globales de Certificación de Sostenibilidad Barrios BREEAM-CM y LEED-ND han sido desarrollados en países de primer mundo, donde las normativas de construcción son altamente exigentes. Actualmente, se encuentran muy presentes en Latinoamérica, incluso en países como Paraguay, donde aún no existe un marco sólido sobre el cual anclar el desarrollo sostenible de las ciudades. El objetivo de esta investigación es verificar la viabilidad de estos sistemas globales en un contexto distinto al de su origen, como Asunción. Es la primera vez que se analiza al detalle la aplicación de las especificaciones técnicas de estos sistemas en este entorno y, para ello, se han creado parámetros con los cuales poder verificar qué requerimientos y especificaciones son posibles, imposibles o necesitan ser discutidos con profesionales del área, antes de considerar conveniente su aplicación. Como resultado, se ha constatado que ambos sistemas necesitan modificar o flexibilizar ciertos requerimientos y especificaciones obligatorios, cuyo incumplimiento impide actualmente la certificación de barrios en Asunción. Finalmente, se ha desarrollado una metodología capaz de verificar la viabilidad de implantación de estos sistemas no sólo en Asunción, sino en cualquier ciudad del mundo.

### Palabras clave

Barrios sostenibles, certificación de barrios, sistemas globales de certificación

### Abstract

The Global Sustainability Certification Systems Neighborhoods BREEAM-CM and LEED-ND have been developed in first world countries where construction regulations are highly strict. Currently, they are very present in Latin America, even in countries like Paraguay, where there is still no solid framework on which to anchor the sustainable development of cities. This research is to verify this global systems feasibility in a different context from their origin, such as Asunción. It is the first time that the application of the technical specifications of these systems is analyzed in detail in this environment, and, for this purpose, new parameters have been created in order to verify which requirements and specifications are possible, impossible or need to be discussed with local professionals before considering its application as meaningful. As a result, it has been found that both systems need to modify or flexibilize certain mandatory requirements and specifications, the failure of which currently prevents the neighborhoods certification, and through this will be able to work in Asunción. Finally, it has been developed a methodology capable of verifying the feasibility of implementing these systems not only in Asunción, but in any city in the world.

### Keywords

Sustainable neighbourhoods, neighbourhood certification, global certification systems

---

<sup>✦</sup> **Paz Argüello Meza** es arquitecta y urbanista, alumna de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. pazarguello@hotmail.com  
pazarguello@gmail.com.  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5741-080X>

## 1. Introducción

¿Qué es una *Certificación de Sostenibilidad de Barrios*, o CSB? Es el resultado final de un proceso de verificación de la sostenibilidad de un barrio a través del cumplimiento de su sistema o metodología que utiliza un listado de verificación (check-list). Se implementa desde el proceso de planificación, antes mismo de formalizar la adquisición de la parcela, acompañando el diseño del emprendimiento urbano, su construcción y hasta su desarrollo. Y ¿qué es un Sistema Global de CSB? Es una metodología diseñada para aplicarse en todo el mundo.

Sin embargo, diversos autores sostienen que en relación con la certificación de barrios es fundamental considerar las características locales (Haapio, 2012; Sharifi & Murayama, 2012; Kyrkoua & Karthausa, 2011). Ya que en *actuaciones urbanas* se les concede prioridad a las características propias del contexto sobre las recomendaciones globales. Donde se «[formularán] “intervenciones directas” en áreas concretas mediante proyectos específicos, y no a través de regulaciones, estrategias o recomendaciones [internacionales]» (Fariña, 2013: 1).

El objetivo principal de este artículo es investigar si los Sistemas Globales pueden aplicarse efectivamente en cualquier ciudad del mundo. Y para ello, se busca el estudio práctico, y en profundidad, sobre la viabilidad de implementar dos Sistemas Globales de *Certificación de Sostenibilidad de Barrios* (en adelante SG-CSB) en un contexto distinto al que se pensó cuando se crearon estos sistemas, como Asunción (Paraguay). Estos SG-CSB son: *BREEAM Communities* y *LEED for Neighborhood Development* (BREEAM-CM y LEED-ND), ya que han sido desarrollados en países de primer mundo (Estados Unidos y Reino Unido), donde la normativa para la construcción sostenible es altamente exigente y sus ciudades poseen una buena cobertura en infraestructura urbana, y que posiblemente pueden contrastar con un país en vías de desarrollo como Paraguay, donde aún no existe un marco sólido sobre el cual anclar el desarrollo sostenible de las ciudades y cuyo principal problema es la falta de servicios públicos en las ciudades. Así mismo, ambos sistemas son los más utilizados en el mundo (Kyrkoua & Karthausa, 2011) y en América Latina. Además;

*“Una aproximación al crecimiento de la población en los distintos países de América Latina y el Caribe - ALC muestra que las ciudades intermedias crecieron a una tasa mayor que las ciudades más grandes, y que son más dinámicas que estas últimas. Por otra parte, se estima que la contribución de las ciudades intermedias y emergentes de ALC al producto interno bruto regional es del 30%. Esto nos permite prever que el mayor reto de la sostenibilidad urbana en ALC se encuentra precisamente en las ciudades intermedias como Asunción” (BID, 2014: 23).*

Otros objetivos de esta investigación residen en conocer cuál de los dos SG es el más adecuado para Asunción, la existencia o no de especificaciones y requerimientos que no se puedan aplicar en Asunción, y de haberlos; conocer sus causas y cómo afecta a la obtención de la certificación. También, analizar cómo se adaptan estos sistemas a la normativa local. Y, conocer si las exigencias de estos sistemas son demasiado elevadas para las instituciones del país y/o si en Asunción se disponen de las infraestructuras urbanas necesarias para cumplir con las exigencias de estos sistemas.

Actualmente en Latino América existe una creciente demanda empresarial e institucional, por la certificación de la sostenibilidad, principalmente en las nuevas edificaciones, e incipientemente en los barrios. Brasil, Chile y México lideran en este campo y hasta han lanzado sistemas locales. Pero

en el continente los más utilizados son BREEAM y LEED y como prueba de ello, el sistema BREEAM se utiliza en 5 países latinoamericanos y cuenta con 12 proyectos<sup>1</sup> (BRE, 2018) en su registro de certificación o en trámite para ello. Sin embargo, las cifras de LEED son mucho mayores, pues se ha implementado ya en 36 países de América Latina y el Caribe y cuenta con una cifra de 4.135 proyectos<sup>2</sup> (USGBC, 2018a) certificados o en vías para su certificación, un crecimiento acelerado para unos sistemas relativamente nuevos y que llama mucho la atención. Lo que lleva a cuestionarnos sobre el proceso de implementación de estos sistemas globales a contextos locales ajenos al de su origen. En Paraguay, desde el año 2013 se ha creado el *Green Building Council – Paraguay*<sup>3</sup>, y desde entonces ha impulsado el debate sobre la sostenibilidad en las edificaciones, también ha colaborado con el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización – INTN en la publicación de 5 normativas nacionales relacionadas con la construcción de edificaciones sostenible.

En anteriores investigaciones se han analizado estos sistemas desde marcos globales. Haapio presenta sus características generales. (Haapio, 2012). Sharifi & Murayama los comparan entre sí por medio de un marco para el análisis con el cual obtiene las fortalezas y debilidades de los sistemas y concluye que en cuestiones de *Adaptación a la Localidad* ambos sistemas deberían diferir en función del tipo/tamaño del desarrollo urbano y también de las cuestiones específicas del sitio. Así también recomienda que deban reflejar las características de la región (Sharifi & Murayama, 2012). Kyrkoua & Kartha usa cuestionan la metodología predeterminada de lista de verificación (check-list) revelando el potencial alternativo de crear marcos adaptables, ya que los consideran más sensibles y adecuados a las prioridades particulares de diferentes lugares. (Kyrkoua & Karthausa, 2011). Rueda es uno de los pocos autores en español, también presenta sus características generales y los compara entre sí, además de analizar el equilibrio en la distribución de los requerimientos<sup>4</sup> con lo que considera los Aspectos Clave de Sostenibilidad (Funcional, Ambiental y Socioeconómico) (Rueda, 2012).

Otros autores han profundizado un poco más en el estudio de estos sistemas. Wangel et al establecen un marco para el análisis con el cual determina el desempeño teórico en cuanto a la sostenibilidad de los requerimientos de estos sistemas y así detecta 3 tipos de requerimientos (por procedimiento, por características y por desempeño real) (Wangel et al, 2013). Ya Reith & Orova (2014) realizan uno de los pocos estudios en profundidad que tratan con las especificaciones técnicas<sup>5</sup>. Crean un método para comparar los sistemas BREEAM-CM y LEED-ND entre sí (el GIIS), y así poder elegir el más adecuado, también desarrollan fórmulas para determinar el peso de una especificación dentro del sistema. Además, al igual que Wangel et al buscan establecer el desempeño sostenible de los requerimientos, pero con una metodología distinta. Así también, similar a Rueda (pero con una categorización distinta) analiza el equilibrio entre la distribución de los requerimientos y los tres pilares de sostenibilidad (aquí: Ambiental, Social y Económico) (Reith & Orova, 2014).

---

<sup>1</sup> Consultado el 22 de marzo del 2018

<sup>2</sup> Consultado el 22 de marzo del 2018

<sup>3</sup> Entidad representante del sistema LEED-ND

<sup>4</sup> *Requerimiento* o *requisito*: es el título o nomenclatura de lo que se exige (ej.: TM 02 – Safe and appealing streets) se lo identifica fácil porque va acompañado de un código (TM 02). La suma de los requerimientos es el Listado de Verificación (check-list).

<sup>5</sup> La *especificación* o *especificación técnica* es la descripción al detalle y extensa de lo que se exige en cada requerimiento, es decir las instrucciones de lo que se necesita cumplir.

Sin embargo, estos estudios previos se han centrado principalmente en los objetivos, la estructura, el sistema de puntuación, el marco que los respalda y el contenido en general de los SG-CSB. Pero muy pocos han tratado al detalle estos sistemas y al estudio de su aplicabilidad práctica. Por lo que, la originalidad de esta investigación reside en el estudio en profundidad para demostrar la efectividad de los Sistemas Globales; BREEAM-CM y LEED-ND en un contexto distinto al que se pensó cuando se crearon estos sistemas, como Asunción. Con ello se modifica el modo de abordar esta problemática, ya no desde la efectividad teórica, sino práctica. Además, al publicarlo en español se facilita el acceso a la información a los miles de usuarios de estos SG - CSB en América Latina.

## 2. Estado del Arte

Al ser estos SG-CSB relativamente nuevos existen muy pocas investigaciones centradas en su aplicación en otras ciudades. Kyrkoua & Karthausa lo hacen en Clay-Farm en Cambridge y en un bloque georgiano de Londres (Kyrkoua & Karthausa, 2011). Pero ninguna analiza la aplicabilidad práctica y en profundidad de las especificaciones técnicas en una ciudad distinta a la pensada al crear estos sistemas.

### 2.2 ¿Cómo se estructuran los sistemas BREEAM-CM y LEED-ND?

Ambos sistemas utilizan una metodología jerárquica donde por medio del cumplimiento de los requerimientos se obtienen puntuaciones, y de la suma de estos puntos logrados se puede conseguir una mejor o peor clasificación para la certificación del barrio. A continuación, se detallan las clasificaciones según cada sistema:

BREEAM-CM		LEED-ND	
CLASIFICACIÓN	PUNTOS NECESARIOS	CLASIFICACIÓN	PUNTOS NECESARIOS
Sin clasificar	< 30	Certificado	40 - 49
Aprobado	30 - 44	Plata	50 - 59
Bueno	45 - 54	Oro	60 - 79
Muy Bueno	55 - 69	Platino	≥ 80
Excelente	70 - 84		
Sobresaliente	≥ 85		

Figura 1. Clasificación de los SG-CSB según los puntos logrados

Fuente: Elaboración propia con datos de BRE, 2012 y USGBC, 2018b. Traducción: el autor y SPAIN-GBC, 2014

Pero ¿Qué es un requerimiento? Es el título o nomenclatura de lo que se exige, el cual se puede identificar con facilidad por el código que le acompaña. La suma de estos requerimientos constituye el Listado de Verificación (check-list). Como ejemplo, se citan algunos requisitos de ambos SG-CSB:

<p><b>BREEAM-CM</b> (BRE Global, 2012):</p> <p>TM 02 – Safe and appealing streets                  SE 06 – Delivery of services, facilities and amenities                  RE 01 – Energy strategy<sup>6</sup></p>	<p><b>LEED-ND</b> (USGBC, 2018B):</p> <p>NPD Prerequisite - Walkable Streets                  NPD Prerequisite - Compact Development                  GIB Prerequisite - Minimum Building Energy Performance<sup>7</sup></p>
--	--

Figura 2. Algunos requerimientos de BREEAM-CM y LEED-ND

Fuente: Elaboración propia con datos de BRE, 2012 y USGBC, 2018b. Traducción: el autor y SPAIN-GBC, 2014

Y, ¿cómo se logran las puntuaciones? Cumpliendo con las especificaciones técnicas que se encuentran dentro de cada requisito, ya que los puntos que éste ofrece están distribuidos en dichas especificaciones.

Y ¿qué es una especificación técnica? Es la descripción al detalle y extensa de lo que se exige, es decir, las instrucciones de lo que se necesita hacer. Como ejemplo se cita la primera especificación del requerimiento: “NPD Prerequisite - Walkable Streets” de LEED-ND:

*“El 90% de los edificios nuevos tienen una entrada funcional en la red de circulación u otro espacio público, como un parque o una plaza, pero no un aparcamiento. Tanto si está abierta a la red de circulación como a otro espacio público la entrada funcional debe estar conectada a una acera o elemento equivalente para ir andando. Si el espacio público es una plaza, parque o glorieta, debe tener al menos 15 metros (50 pies) de profundidad, medida en un punto perpendicular a cada entrada”* (SPAIN-GBC, 2014: 30)<sup>8</sup>.

¿Todos los requerimientos son igualmente importantes? No, ya que en ambos sistemas existen requisitos de carácter obligatorio (cuyo cumplimiento es crucial para la obtención de la certificación del barrio) y de carácter voluntario (cuyo cumplimiento aumentaría los puntos obtenidos contribuyendo a alcanzar una mejor clasificación en la certificación).

¿Los requerimientos ofrecen la misma puntuación? No. Existe una gran diferencia entre ambos sistemas. En BREEAM-CM tanto los requisitos obligatorios como voluntarios ofrecen puntuación, y al cumplir con los requerimientos obligatorios se puede logra la clasificación mínima en la certificación del barrio (Aprobado). Sin embargo, en LEED-ND los requerimientos obligatorios no otorgan puntuación alguna, por lo que, para alcanzar la clasificación mínima (Certificado) se ha de cumplir con algunos requerimientos voluntarios además de los obligatorios.

A nivel organizativo, ambos sistemas agrupan los requerimientos en diferentes categorías de acuerdo con sus afinidades. Seguidamente, el esquema de cómo se estructuran ambos sistemas:

<sup>6</sup> TM 02 - Calles seguras y atractivas; SE 06 - Provisión de servicios, instalación y amenidades; RE 01 - Eficiencia energética (Traducción propia)

<sup>7</sup> Prerrequisito PDU - Calles cómodas para los peatones; Prerrequisito PDU - Desarrollo compacto; Prerrequisito PDU - Comunidad conectada y abierta; Prerrequisito IES -Mínima eficiencia energética de los edificios (SPAIN-GBC, 2014)

<sup>8</sup> Traducción oficial del USGBC, 2018b.

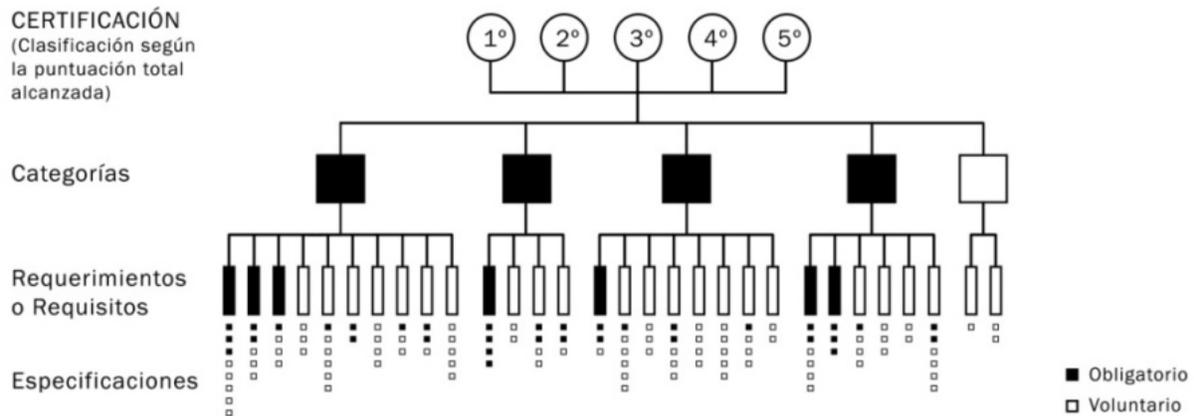


Figura 3. Esquema de la estructura de los sistemas BREEAM-CM y LEED-ND

Fuente: Adaptado de Wallhagen et. al. 2013. Traducción: El autor.

## 2.2 ¿Qué método utilizan para determinar cuántos puntos puede otorgar cada requerimiento?

En BREEAM-CM, primero se establece la puntuación por categoría, determinando el impacto que cada categoría realiza en cada uno de los tres aspectos de la sostenibilidad: social, económico y ambiental (los tres aspectos mencionados son igualmente valorados). Para luego establecer las puntuaciones a nivel individual (de los requisitos y sus especificaciones), priorizando el impacto que tiene el criterio para alcanzar el objetivo general de la categoría. (BRE, 2012)

En LEED-ND, se otorgan mayor puntuación a los requisitos que mejor remitan los *impactos de mayor relevancia*. Para la cuantificación de la relevancia de los impactos se utilizó como base las categorías de impacto ambiental TRACI<sup>9</sup>, así como las ponderaciones del *National Institute of Standards and Technology* (NIST). (USGBC, 2009).

## 3. Metodología

Para lograr el objetivo central de esta investigación el principal método utilizado fue el análisis del contenido de los manuales técnicos de cada sistema (BRE, 2012) y (USGBC, 2018b). Sin embargo, para homogeneizar la información al español el autor ha tenido que realizar la traducción del sistema BREEAM-CM, ya en LEED-ND se ha utilizado la traducción oficial (SPAIN-GBC, 2014). Es importante resaltar que, aunque se sirvió de la traducción oficial de LEED-ND, al estar ésta en una edición anterior a la inglesa, se tuvo que actualizar algunas partes con traducción propia. Así mismo, en los casos donde se necesitó más información de estos manuales se utilizaron las notas de orientación, guías de definiciones, y se realizaron consultas a asesores y desarrolladores de estos sistemas. También se utilizaron los gráficos y códigos de las ediciones anteriores del manual de LEED-ND (USGBC, 2009) ya que estos han sido eliminados en las versiones más recientes, pero resultaron muy útiles en esta investigación.

<sup>9</sup> TRACI: Tools for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts, desarrollado por la U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development)

Así mismo, para el estudio de la implantación de estos sistemas en Asunción se realizaron visitas de campo a distintas organizaciones gubernamentales y al *Green Building Council Paraguay-GBC-PY*, donde se obtuvo orientación sobre el acceso a la información necesaria. El estudio de las normativas nacionales y municipales relacionadas con cada *especificación técnica* estudiada fue otro factor clave en esta investigación.

Los procedimientos que se llevaron a cabo para alcanzar el principal objetivo de esta investigación fueron:

Selección de los *requerimientos*<sup>10</sup> de los manuales, para ello se utilizó una metodología similar a la de otros autores (Reith & Orova, 2014), sin embargo, en esta investigación se utilizó además tres condiciones a priori. El primero, que estos representaran *aproximadamente* el 50% del número total existente. El segundo, que los requisitos elegidos ofreciesen las puntuaciones más elevadas, ya que ambos sistemas otorgan mayor puntuación a los requerimientos que contribuyen en mayor medida a mitigar los impactos generados por el barrio en el medio. Y el tercero, que la suma de los puntos permitiese alcanzar las mejores Clasificaciones en la certificación del barrio, es decir; en BREEAM-CM *Excelente o Sobresaliente* y en LEED-ND *Oro o Platino*.

Simplificación de las *especificaciones*<sup>11</sup>: Se crearon nomenclaturas para las mismas (*Obligatoria, Optativa, Caso, Caso Complementario, Categoría y Sucesivamente Condicionada*) estas se nombraron de acuerdo con el carácter de su cumplimiento para lograr identificar con avives la gravedad o no de su incumplimiento, así como representar con brevedad las extensas descripciones de las especificaciones en las tablas de los análisis. En caso de haber más de una especificación con la misma nomenclatura éstas se diferenciaron utilizando números en la nomenclatura dada (*Obligatoria 1, Obligatoria 2, Obligatoria 3*)

Establecimiento de *parámetros*<sup>12</sup> con los que valorar la situación de las especificaciones al intentar implementarlas en un contexto ajeno al suyo. (*Posibles, Imposibles o Discutibles*), y a su vez subdividiéndose en 1, 2, 3..., dependiendo de las causas encontradas (por ejemplo, en *Parámetro Imposible 1 (P.I. 1):* No existe el dato o parte de estos o normativa necesaria en las instituciones..., *Parámetro Imposible 2 (P.I. 2):* Va en contra de la normativa local...).

Análisis de la viabilidad de implantación de los SG-CSB en Asunción, utilizando los parámetros creados como factor para valorar la situación de los requerimientos (y de sus especificaciones) al intentar aplicarlos en Asunción.

El instrumental utilizado en esta investigación ha sido: Ordenador, impresora, acceso a internet, mapas, programas de edición de texto e imagen y grabador de voz.

---

<sup>10</sup> *Requerimiento* o *requisito*: es el título o nomenclatura de lo que se exige (ej.: TM 02 – Safe and appealing streets) se lo identifica fácil porque va acompañado de un código (TM 02). La suma de los requerimientos es el Listado de Verificación (check-list). Contabilizando ambos sistemas suman un total de 96 requerimientos.

<sup>11</sup> La *especificación* o *especificación técnica* es la descripción al detalle y extensa de lo que se exige, es decir las instrucciones de lo que se necesita cumplir. Las especificaciones están dentro de los requerimientos y no pueden separarse de estos.

<sup>12</sup> *Parámetros* es el dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar la situación de las especificaciones al intentar implementarlas en un contexto ajeno al suyo como Asunción. Los parámetros fueron creados por el autor de esta investigación.

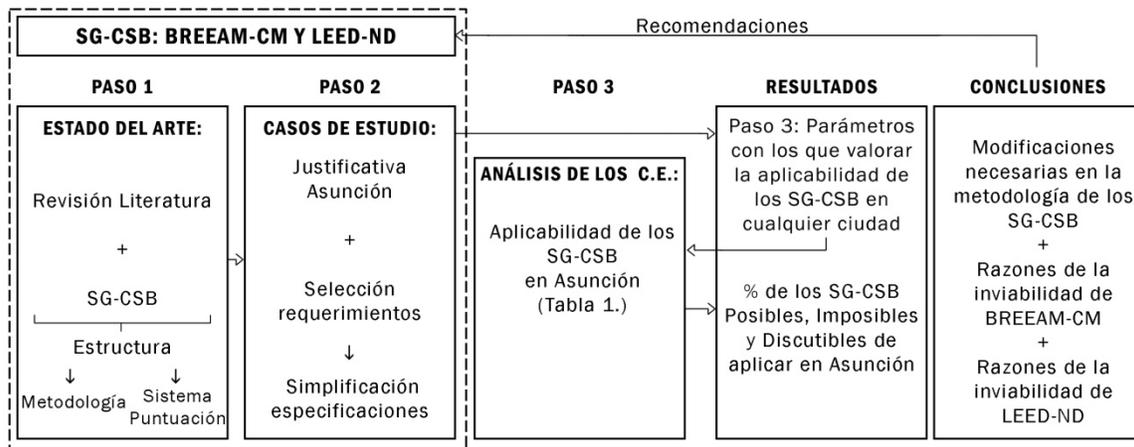


Figura 4. Esquema de la metodología

Fuente: Elaboración propia

### 3.1 Selección de los requerimientos a analizar

Primeramente, se seleccionan todos aquellos *requerimientos* obligatorios, pero por sí mismos no serían suficientes para aproximarse al menos a un 50% de los requerimientos totales, ni para obtener una clasificación elevada en ninguno de los dos sistemas. Por ello, a continuación, se seleccionan en BREEAM-CM todos aquellos requisitos voluntarios que otorguen 4 puntos o más (siendo 11 la puntuación más elevada), y en LEED-ND todos aquellos requerimientos voluntarios que otorguen 3 puntos o más (siendo 10 la puntuación más alta). A continuación, los requisitos seleccionados en ambos sistemas:

BREEAM-CM		LEED-ND	
Características Generales	Requerimientos seleccionados	Características Generales	Requerimientos seleccionados
12 Requisitos OBLIGATORIOS en total.  Otorgando 31 puntos.  Representan el 29,27% del número total de requisitos (41) en el sistema BREEAM-CM	GO 01 - Plan de consulta (1 punto)	12 Requisitos OBLIGATORIOS en total.  No otorgan puntuación alguna.  Representan el 21,43% del número total de requisitos (56) en el sistema LEED-ND	LCI p1 - Localizaciones y conectividades idóneas
	SE 01 - Impacto economic (2 puntos)		LCI p2 - Conservación de especies en peligro de extinción y comunidades ecológicas
	SE 02 - Prioridades y necesidades demográficas (1 punto)		LCI p3 - Conservación de humedales y cuerpos de agua
	SE 03 - Evaluación de riesgo de inundación (2 puntos)		LCI p4 - Conservación de suelos agrícolas
	SE 04 - Polución Sonora (3 puntos)		LCI p5 - Evitar las llanuras inundables
	RE 01 - Eficiencia energética (11 puntos)		PDU p1 - Calles cómodas para los peatones
	RE 02 - Edificios e infraestructuras existentes (2 puntos)		PDU p2 - Desarrollo compacto
	RE 03 - Estrategia hídrica (1 punto)		PDU p3 - Comunidad conectada y abierta
	LE 01 - Estrategia ecológica (1 punto)		IES p1 - Edificios sostenibles certificados
	LE 02 - Uso del Suelo (3 puntos)		IES p2 - Mínima eficiencia energética de los edificios
TM 01 - Accesibilidad al transporte (2 puntos)	IES p3 - Reducción del consumo de agua interior		
GO 02 - Participación y compromiso (2 puntos)	IES p4 - Prevención de la contaminación en actividades de construcción		

BREEAM-CM		LEED-ND	
Características Generales	Requerimientos seleccionados	Características Generales	Requerimientos seleccionados
9 Requisitos VOLUNTARIOS seleccionados.  Otorgando 47 puntos.  Representan el 21,95% del número total de requisitos (41) en el sistema BREEAM-CM	SE 06 - Provisión de servicios, instalación y amenidades (7 puntos)	2 Requisitos VOLUNTARIOS seleccionado s.  Otorgando 67 puntos.  Representan el 21,43% del número total de requisitos (56) en el sistema LEED-ND	LCI c1 - Localizaciones preferentes (10 puntos)
	SE 11 - Infraestructura verde (4 puntos)		LCI c3 - Acceso al transporte público de calidad (7 puntos)
	LE 05 - Paisajismo (5 puntos)		LCI c5 - Proximidad de viviendas y trabajo (3 puntos)
	TM 02 - Calles seguras y atractivas (4 puntos)		PDU c1 - Calles cómodas para los peatones (9 puntos)
	TM 04 - Accesibilidad al transporte público (4 puntos)		PDU c2 - Desarrollo compacto (6 puntos)
	RE 04 - Edificaciones sostenibles (6 puntos)		PDU c3 - Desarrollos de uso mixto (4 puntos)
	RE-05 - Materiales de bajo impacto (6 puntos)		PDU c4 - Tipos de vivienda y viviendas protegidas (7 puntos)
	RE 06 - Eficiencia de los recursos (4 puntos)		IES c1 - Edificios sostenibles certificados (5 puntos)
	Inn 01 - Innovación (7 puntos)		IES c8 - Gestión de agua de lluvia (4 puntos)
EN TOTAL= 21 Requisitos seleccionados, otorgando 78 puntos, y representando el 51,22% del número total de requisitos		EN TOTAL = 24 Requisitos seleccionados, otorgando 61 puntos, y representando el 42,86 % del número total de requisitos	

Figura 5. Requerimientos seleccionados para el análisis

Fuente: Elaboración propia con datos del BRE, 2012 y USGBC, 2018b. Traducción: El autor y SPAIN-GBC, 2014.

Como resultado, en BREEAM-CM se han seleccionado el 51,22% de los 41 requerimientos del sistema, posibilitando alcanzar 78 puntos, obteniendo con ello la segunda mejor clasificación del sistema: *Excelente* (70 - 84). En LEED-ND se han seleccionado el 42,86% de los 56 requisitos del sistema, posibilitando alcanzar 67 puntos, y con ello, obteniendo también la segunda mejor clasificación del sistema: *Oro* (60 - 79).

### 3.2 Simplificación de las especificaciones

Hacer distinción entre las especificaciones es primordial, ya que no es lo mismo no poder cumplir con una especificación *Optativa* que una especificación *Obligatoria*. En algunos casos el orden también importa, ya que si no se logra cumplir con la última especificación *Sucesivamente Condicionada* solo se perdería unos pocos puntos. Ahora bien, si lo que no se logra alcanzar es la primera de todas, las demás especificaciones también estarían comprometidas. A continuación, se detallan la nomenclatura creadas para las especificaciones:

Cabe recordar que las especificaciones pueden estar dentro de un requerimiento Obligatorio o Voluntario. Por lo que estas son:

Nomenclatura dada a las especificaciones	Justificativa e importancia de su cumplimiento
Obligatoria	Aunque parezca evidente que se deba a su cumplimiento obligado, es importante aclarar la importancia de esta de acuerdo con el requerimiento al que pertenezca, ya que si la especificación se encuentra dentro de un requisito también obligatorio su cumplimiento es primordial para la obtención de la certificación, y por lo tanto en la viabilidad de implantar los Sistemas Globales en un contexto ajeno al suyo. Sin embargo, cuando este tipo de especificación pertenezca a un requerimiento voluntario su incumplimiento solo impediría la obtención de puntos con este requisito sin afectar a gran escala.
Opción	En ocasiones los requisitos ofrecen diversas especificaciones como opciones para su cumplimiento, es decir, de acuerdo con la mejor conveniencia se escoge cual cumplir, por lo que el incumplimiento de alguna de ellas no comprometería lograr puntos si se cumple con alguna otra, y tampoco en aplicar el requerimiento al caso de Asunción
Caso	Aquí no existe la posibilidad de escoger y se debe cumplir con la especificación que le corresponda al tipo de proyecto, por ej.: proyectos residenciales, comerciales, proyectos hasta determinadas escalas. Por lo que, si no se logrará aplicar alguno de los casos en Asunción se podría deducir que para determinados tipos de emprendimientos no es viable mientras que para otros sí.
Caso Complementario	Cuando existen varios tipos de casos que se complementan entre sí, con la posibilidad de cumplir con todos los casos. (Como, por ejemplo: <i>Materiales sostenibles</i> y <i>Materiales de Construcción de Carreteras</i> disponibles en “RE 05 – Materiales de bajo impacto” - BREEAM CM).
Categoría	Estas especificaciones poseen los mismos enunciados cambiando únicamente los indicadores de medición, es decir, el grado de exigencia. Por lo general se establecen claramente en tablas, concediendo de este modo “categorías” entre las especificaciones. Aquí se estudiaría la posibilidad de cumplir con la categoría más exigente de todas.
Sucesivamente Condicionadas	Es cuando el cumplimiento de las especificaciones se consigue sucesivamente, es decir, el cumplimiento de la siguiente especificación se encuentra condicionado por el cumplimiento de la anterior. Por lo que el orden de estas importa mucho, ya que no es lo mismo no poder implementar la última especificación (donde sólo restaría puntos), que no lograr aplicar la primera de todas (ya que condicionaría el cumplimiento de las demás).

Figura 6. Nomenclatura de las especificaciones y su justificativa.

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Establecimiento de Parámetros para el análisis en profundidad

En el estudio de las 194 especificaciones pertenecientes a los 45 requerimientos previamente seleccionados se detectó unos modos de operación que se repiten en diversas ocasiones, por medio del cual se pudieron establecer *parámetros* con los cuales valorar de manera rápida la situación de las especificaciones al intentar implementarlas en otro contexto ajeno al suyo.

Estos parámetros obtenidos pueden agruparse a nivel general de la siguiente forma: *Posibles*, *Imposibles* o *Discutibles*, a su vez éstos se dividen en 1, 2, 3..., dependiendo de las causas encontradas. A continuación de describen estos parámetros y sus subdivisiones:

#### 3.3.1 Parámetros Posibles (P.P.) para valorar la aplicación de las especificaciones de los SG-CSB:<sup>13</sup>

- P.P.1: La información o normativa necesaria se encuentra disponible en: (Documento encontrado en anexo o enlace web para su consulta.)
- P. P.2: No necesita información de ninguna entidad externa o con contratar a un profesional cualificado para estudiar/recorrer la zona se obtienen los datos necesarios.
- P. P. 3: Su ejecución depende del diseño del proyecto

<sup>13</sup> Todas las especificaciones cuya implantación en Asunción son *Posibles* están de acuerdo con la normativa local consultada y no descontextualizan con el entorno según estudio realizado por el investigador.

- P. P. 4: Su ejecución depende del material utilizado
- P. P. 5: Su ejecución depende de la gestión en la planificación del barrio.
- P. P. 6: Su cumplimiento requiere de un compromiso o acuerdo (en ocasiones por medio de documentos vinculantes).

### 3.3.2 Parámetros Imposibles (P.I.) para valorar la aplicación de las especificaciones de los SG-CSB:

- P. I. 1: Va en contra de la normativa local.
- P. I. 2: No existe el dato o normativa necesaria en las instituciones relacionadas con el tema y cuya información es crucial para el cumplimiento de la especificación.
- P. I. 3: La normativa local es más exigente o adecuada a las circunstancias de sitio.
- P. I. 4: No se ha obtenido respuesta por parte de las instituciones tras presentación de instancia certificada y cuya información es crucial para el cumplimiento de la especificación.
- P. I. 5: La infraestructura pública necesaria para cumplir con la especificación (o parte de ella) no existe.
- P. I. 6: Para la obtención del dato necesario ha de realizarse un estudio cuyo coste tiempo y/o económico de resultaría inviable por parte del investigado

### 3.3.3 Parámetros Discutibles (P.D.) para valorar la aplicación de las especificaciones de los SG-CSB:

- P.D.1: Aunque no está en contra de la normativa local, no la considera.
- P.D.2: Aunque la propuesta contribuye a la sostenibilidad urbana del sitio, el valor o parámetro que utiliza no se adapta al contexto o normativa local.
- P.D.3: Necesita de un análisis a fondo de sí la normativa que utiliza como referencia (normativa británica o americana) puede aplicarse en el sitio.
- P.D.4: Probablemente no se adaptaría muy bien al contexto (características medioambientales, sociopolíticas y económica)
- P.D.5: Contribuye de manera precaria a los objetivos del requerimiento

Observación: Las especificaciones que no puedan ser contestadas con ninguno de los parámetros de arriba, se podrán justificar con:

- S.P: Sin parámetro, debido a que su cumplimiento se encuentra relacionado con un requerimiento que no ha sido seleccionado para esta investigación.

## 4. Caso de Estudio

### 4.1 Contexto de Asunción, Paraguay

Asunción es la capital y la ciudad más poblada del Paraguay. En el 2018 posee 523.184 habitantes (DGEEC, 2015), en una superficie de 117 Km<sup>2</sup>, de los cuales el 10% son humedales, ya que cuenta con aproximadamente 20 Km. de costa sobre el río Paraguay (DGEEC, 2002). La dinámica urbana la vincula con la Gran Asunción o el AMA (Área Metropolitana de Asunción, integrada por la capital y 11 municipios del Departamento Central), formando parte de una mancha urbana continua, que representa el 52% de la población *urbana* del Paraguay.

Debido al modelo de crecimiento poblacional en horizontal, la huella urbana se expande cada vez más en el territorio, lo que conlleva una baja densidad urbana, en Asunción es de apenas 46 hab/ha, y en la Gran Asunción 43 hab/ha. Esto se debe a que gran parte del suelo urbano se ha desarrollado y no se han implementado políticas eficaces de densificación que promuevan modelos en altura y aprovechen suelos ociosos y edificios abandonados. (BID, 2014)

Todo ello trajo como consecuencia que se redujera la cantidad y la calidad de la infraestructura en la ciudad, así como sus equipamientos y mobiliario urbano. Al mismo tiempo, tuvieron lugar cambios en el uso de la tierra que, no solamente presionaron sobre la colonización de áreas rurales, sino que también crearon asentamientos en áreas de alto valor ecológico, en especial: humedales, bañados y zonas vulnerables a inundaciones, aumentando así la vulnerabilidad de la región metropolitana a los desastres naturales. (ASU, 2016)

Como agravante de esta situación, el fuerte crecimiento poblacional no ha sido acompañado por una adecuada provisión de infraestructura y servicios urbanos, especialmente en los sectores de vivienda, agua potable, saneamiento, drenaje pluvial, transporte urbano y gestión de los residuos sólidos. En particular, se destacan la baja cobertura de alcantarillado por red (21%), el prácticamente inexistente tratamiento de las aguas residuales colectadas (4%), el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (68% de cobertura de recolección a nivel metropolitano), y la baja cobertura de los sistemas de drenaje pluvial (19% en Asunción). (BID, 2014)

Además, existe una centralización económica, laboral y productiva en Asunción que relega a las ciudades vecinas a pueblos dormitorios dependientes de ésta, lo que genera una afluencia diaria importante desde y hacia Asunción. (ASU, 2016) Sin embargo, su rápida expansión urbana ha tenido lugar sin la necesaria planificación, dejando una red de transporte ineficaz e insostenible que ha contribuido al aumento de la congestión de la ciudad. (BID, 2014).

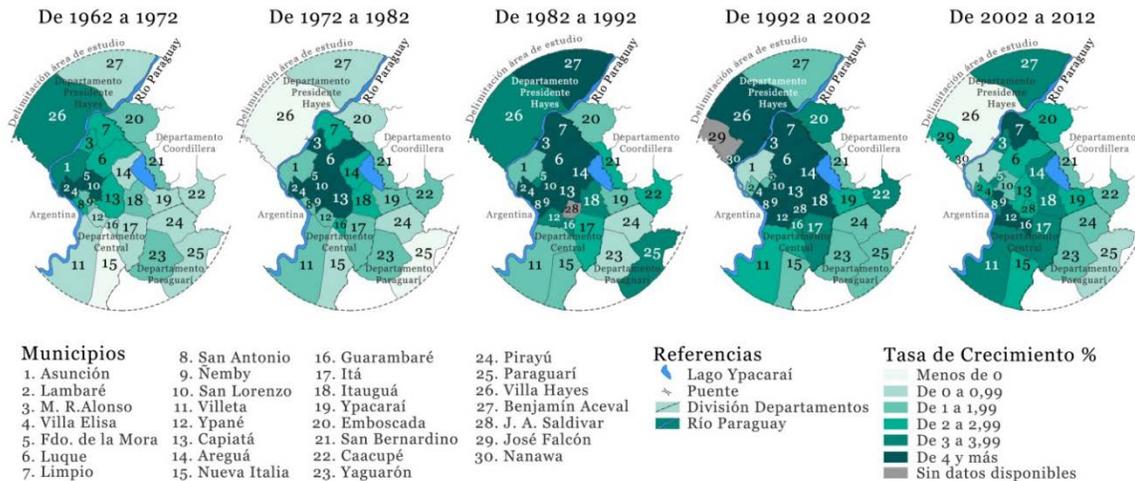


Figura 7. Crecimiento demográfico de 1962 a 2012 (50 años)

Fuente: Elaboración propia con datos de DGEEC, 2015 y DGEEC, 2002

## 5. Análisis de la aplicación de los SG-CSB en Asunción

El análisis realizado consiste en valorar por medio de los *parámetros* creados en esta investigación, si una especificación es *Posible*, *Imposible* o necesita ser *Discutida* por profesionales del área antes de ser considerada válida para aplicarse en Asunción. Cabe recordar que los *parámetros establecidos* podrían utilizarse para realizar el mismo análisis en cualquier otra ciudad del mundo.

Para una mayor organización, la información resultante se dispondrá en tablas, y se utilizarán los procedimientos que se establecieron en el punto 3. Metodología. Los parámetros se representan por medio de sus abreviaturas de la siguiente manera: *Parámetros Posibles*= P.P. 1; P.P. 2; P.P. 3; P.P. 4; P.P. 5 y P.P. 6; *Parámetros Imposibles*= P.I. 1; P.I. 2; P.I. 3; P.I. 4; P.I. 5 y P.I. 6; y *Parámetros Discutibles*= P.D. 1; P.D. 2; P.D. 3; P.D. 4 y P.D. 5. Lo mismo ocurre para algunas nomenclaturas de las especificaciones que son muy extensas (Caso Complementario= Caso Com. y Sucesivamente Condicionada= Suc. Cond.).

Así mismo, cabe mencionar que, debido a la extensión de las tablas resultante de los análisis, en este artículo se inserta únicamente la tabla con los requerimientos obligatorios y sus respectivas especificaciones, ya que el incumplimiento de estos podría comprometer la certificación del barrio.

BREEAM-CM			LEED-ND			
Requerimientos OBLIGATORIOS	Especificaciones	Parámetros Valorados	Requerimientos OBLIGATORIOS	Especificaciones	Parámetros Valorados	
GO 01 - Plan de consulta	Obligatoria 1	P.P. 5	LCI p1 - Localizaciones y conectividades idóneas	Oblig.	Opción 1	P.I. 5
	Obligatoria 2	P.P. 1 y 5			Opción 2	P.I. 5
	Obligatoria 3	P.P. 1 y 5		Opción 1	P.P. 2	
	Suc. Cond.	P.P. 1 y 5		Opción 2	P.P. 1 y 3	
SE 01 - Impacto economic	Obligatoria	P.P. 5	LCI p2 - Conservación de especies en peligro de extinción y comunidades ecológicas	Obligatoria	Opción a	P.D. 4
		P.P. 5			Opción b	P.D. 4
	Suc. Cond. 1	P.P. 5		Opción 4	P.P. 2	
	Suc. Cond. 2	P.P. 5		Caso 1	P.P. 1 y 5	
SE 02 - Prioridades y necesidades demográficas	Obligatoria 1	P.P. 1	LCI p3 - Conservación de humedales y cuerpos de agua	Caso 2	Opción 1	P.P. 1 y 5
	Obligatoria 2	P.P. 1		Opción 2	P.D. 1	
	Suc. Cond.	P.P. 5		Caso 1	P.P. 2	
SE 03 - Evaluación de riesgo de inundación	Obligatoria 1	P.I. 2, 4 y 6	LCI p4 - Conservación de suelos agrícolas	Caso 2	Opción 1	P.P. 1 y 5
	Obligatoria 2	P.I. 2, 4 y 6		Opción 2	P.D. 2	
	Obligatoria 3	P.P. 6		Obligatoria	P.P. 1	
	Caso 1	P.I. 2		Opción 1	P.P. 1	
	Caso 2	P.I. 2		Opción 2	P.D. 4	
SE 04 - Polución Sonora	Obligatoria	P.P. 2	LCI p5 - Evitar las llanuras inundables	Opción 3	P.P. 1	
	Suc. Cond. 1	P.P. 5		Opción 4	P.D. 3	
	Suc. Cond. 2	P.P. 3		Opción 5	P.I. 2	
	Suc. Cond. 3	P.P. 1		Caso 1	P.P. 1	
				Caso 2	Opción 1	P.D. 3
					Opción 2	P.D. 3

BREEAM-CM			LEED-ND			
Requerimientos OBLIGATORIOS	Especificaciones	Parámetros Valorados	Requerimientos OBLIGATORIOS	Especificaciones	Parámetros Valorados	
	Suc. Cond. 4	P.I. 1		Cas o 3	Opción 1	P.D. 3
	Suc. Cond. 5	P.P. 1			Opción 2	P.D. 3
	Suc. Cond. 6	P.P. 6				
RE 01 - Eficiencia energética	Obligatoria	P.P. 2	PDU p1 - Calles cómodas para los peatones	Obligatoria 1	P.P. 3	
	Categorías	P.P. 6 y 5		Obligatoria 2	P.I. 1	
	Suc. Cond.	P.I. 2		Obligatoria 3	P.D. 2	
		Obligatoria 4		P.I. 3		
RE 02 - Edificios e infraestructuras existentes	Obligatoria 1	P.P. 1 y 5	PDU p2 - Desarrollo compacto	Caso 1	P.D. 2 y 4	
	Obligatoria 2	P.P. 5		Caso 2	P.D. 2 y 4	
	Suc. Cond. 1	P.P. 6		Caso 3	P.D. 2 y 4	
	Suc. Cond. 2	P.P. 6		Caso 4	P.D. 2 y 4	
	Suc. Cond. 3	P.P. 1 y 6		Caso 5	P.D. 2 y 4	
RE 03 - Estrategia hídrica	Obligatoria 1	P.I. 2, 4 y 6	PDU p3 - Comunidad conectada y abierta	Caso 1	P.P. 2	
	Obligatoria 2	P.P. 1, 3 y 5		Caso 2	P.P. 3	
	Suc. Cond. 1	P.P. 1, 5 y 6				
	Suc. Cond. 2	P.P. 1, 5 y 6				
	Suc. Cond. 3	P.P. 1, 5 y 6				
LE 01 - Estrategia ecológica	Obligatoria 1	P.P. 1 y 5	IES p1 - Edificios sostenibles certificados	Obligatoria	P.I. 6	
	Obligatoria 2	P.D. 3				
	Obligatoria 3	P.P. 5				
	Obligatoria 4	P.P. 5 y 1				
	Obligatoria 5	P.P. 5				
	Suc. Cond. 1	P.P. 5 y 1				
	Suc. Cond. 2	P.P. 5				
LE 02 - Uso del Suelo	Caso 1	Oblig. 1	P.D. 3	Opción 1	P.D. 3	
		Oblig. 2	P.D. 3	Opción 2	P.D. 3	
		Suc. Cond. 1	P.P. 5			
		Suc. Cond. 2	P.D. 3			
	Caso 2	P.P. 2	Opción 3	P.D. 3		
TM 01 - Accesibilidad al transporte	Obligatoria 1	P.P. 5 y 1	IES p3 - Reducción del consumo de agua interior	Caso 1	P.P. 1	
	Obligatoria 2	P.P. 5		Caso 2	P.P. 1	
	Suc. Cond. 1	P.P. 3, 5 y 1		Caso 3	P.P. 1	
	Suc. Cond. 2	P.P. 1 y 5		Caso 4	P.P. 1	
	Caso	P.D. 4		Caso 5	P.P. 1	
GO 02 - Participación y compromiso	Obligatoria 1	P.P. 5	IES p4 - Prevención de la contaminación en actividades de construcción	Obligatoria	P.D. 3	
	Obligatoria 2	P.D. 3				
	Obligatoria 3	P.P. 5				
	Suc. Cond. 1	P.P. 5				
	Suc. Cond. 2	P.P. 5				

Figura 8. Parámetros utilizados para valorar la aplicación en Asunción de los Requerimientos Obligatorios y sus especificaciones.

Fuente: Elaboración propia con datos de BRE, 2012 y USGBC, 2018b. Traducción: El autor y SPAIN-GBC, 2014.

## 6. Resultados

En los resultados a nivel general, donde se determinó qué especificaciones eran *Posibles*, *Imposibles* o *Discutibles* de implementarse en el contexto de Asunción, así como el grado de importancia de su incumplimiento para la obtención de la certificación del desarrollo se determinó que:

El sistema BREEAM-CM resulta mucho más viable de implantarse en Asunción, ya que, en este, el (79%) de sus especificaciones pudieron valorarse con los parámetros *Posibles*, mientras que en LEED-ND apenas la mitad (48%). Aunque, no debe perderse de vista que en esta investigación se han descartado algunos requerimientos y por lo tanto dicho proceso podría ofrecer un elemento de variabilidad en este resultado en particular, por lo que, antes que preocuparnos en determinar cuál de los dos sistemas es el mejor para Asunción, se debería centrar la atención en estudiar a fondo las especificaciones que necesitan ser sustituidas de acuerdo con el contexto de Asunción.

Sobre aquellas especificaciones que resultaron *Imposibles* de aplicar al contexto de Asunción, se comprueba que de las 106 especificaciones analizadas en BREEAM-CM, sólo 7 resultaron *imposibles* de aplicar en Asunción, es decir, aproximadamente un 7%. Sin embargo, de este resultado, 3 especificaciones son obligatorias y pertenecen a un requerimiento también obligatorio, lo que compromete la certificación del barrio. En las 88 especificaciones analizadas en LEED-ND ocurre exactamente lo mismo, ya que 16 resultaron imposibles de aplicar en Asunción (18%), pero de entre ellas, 5 especificaciones son obligatorias y están dentro de un requerimiento también obligatorio, siendo críticas para lograr la certificación. En conclusión, ambos Sistemas Globales resultaron *imposibles* de implementar en su totalidad en Asunción debido al fallo en su sistema, pues el incumplimiento de dichas especificaciones impide la certificación del barrio.

En cuanto a las especificaciones cuya implantación en Asunción resultan *Discutibles*, y por lo tanto necesitan del análisis en profundidad de los expertos del área antes de adoptarse como válidas, el 12% pertenecían al sistema BREEAM-CM, un porcentaje bastante bajo, mientras que el 33% correspondían al sistema LEED-ND.

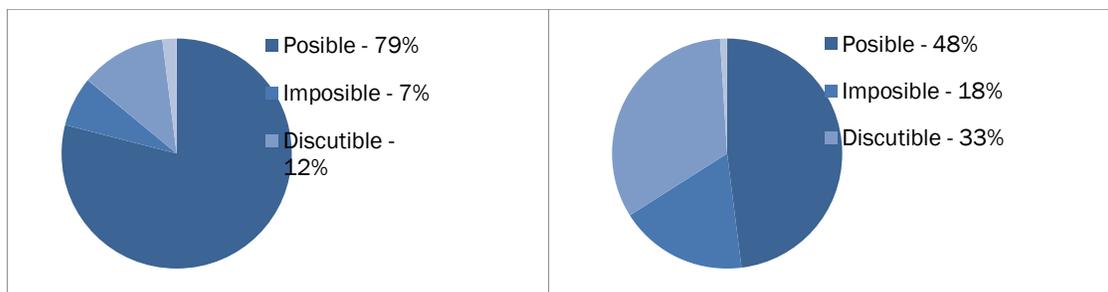


Figura 9. Porcentaje de las especificaciones *Posibles*, *Imposibles* y *Discutibles* de aplicar en Asunción, de izquierda a derecha: BREEAM-CM y LEED-ND

Fuente: Elaboración propia

En relación con los *parámetros* que más se utilizaron para contestar a la pregunta de si las especificaciones podrían ser *Posibles*, *Imposibles* o *Discutibles* de aplicarse en Asunción: sorprendió ver cómo en ambos sistemas los parámetros más utilizados fueron los *Posibles*. En BREEAM-CM una amplia mayoría de las especificaciones pudo valorarse con el *Parámetro Posible 5 – Su ejecución depende de la gestión en la planificación del barrio*. Como en “RE 06 – Eficiencia de los recursos (o aprovechamiento), Caso Complementario 2” donde se solicita que se evalúe y se haga referencia dentro del *Plan de Gestión de Residuos* los residuos de excavación (suelos y piedras) y que se estime la cantidad de residuos que se ha de generar, así como la reutilización *in situ* de los mismos o de cómo maximizar la recuperación del material. O en “TM 01 – Accesibilidad al transporte, Obligatoria 2”, donde se pide que los planes de viaje sean desarrollados por un coordinador de planes de viajes y que se determine los métodos de diseño utilizados para fomentar

e implementar el transporte y la movilidad sostenible. Ya en el sistema LEED-ND el más utilizado fue *Parámetro Posible 3 = Su ejecución depende del diseño del proyecto*. Como en “*PDU p1 - Calles cómodas para los peatones, Obligatoria 1*” donde se requiere que el 90% de los edificios nuevos tengan una entrada funcional a la red de circulación u otro espacio público como parque o plaza, pero no a través de un aparcamiento. También en este mismo requerimiento, pero en la especificación “*Opción 16*” se requiere que todas las tiendas comerciales de la planta baja que tengan una fachada a un espacio público cuenten con cristal transparente en al menos el 60% de sus fachadas.

En relación a las especificaciones que resultaron IMPOSIBLES de aplicar en Asunción: En BREEAM-CM se debió a que la normativa o información necesaria por parte de la administración dependía de un estudio de gran envergadura y principalmente de estudios relacionados con la sostenibilidad, como una normativa referente a la producción de carbono negativo, exportación de energía renovable a la red nacional y la emisión de Certificados Obligado de Renovables (Renewable Obligation Certificates) que se requería en la última especificación “*Sucesiva Condicionada*” del requisito “*RE 01 - Eficiencia Energética*” O la falta de información sobre la previsión de la disponibilidad del agua teniendo en cuenta el cambio climático necesaria en “*RE 03 - Estrategia hídrica, Obligatoria 1*”. También en “*SE 03 - Evaluación de riesgo de inundación, Obligatoria 1 y 2*” faltó la información sobre los cambios de riesgo de inundación debido al cambio climático, unos datos cruciales del que no se dispone en ninguna entidad del país. Por lo que en BREEAM-CM se utilizó casi en su totalidad el *Parámetro Imposible 2 = No existe el dato o normativa necesaria en las instituciones relacionadas con el tema y cuya información es crucial para el cumplimiento de la especificación*.

Mientras que en LEED-ND ha sido IMPOSIBLES aplicar ciertas especificaciones, principalmente, debido a que las regulaciones exigidas deberían estar en consonancia con la normativa del sitio donde haya de construirse el desarrollo y por lo tanto no se adecuaron a las normas de Asunción, cómo en “*PDU p1 - Calles cómodas para los Peatones, Obligatoria 2*”, donde se exige que las fachadas tengan una relación altura-del-edificio-centro-de-la-calle de 1:1,5 (ej.: mínimo de 3m de altura del edificio por cada 4,5m de anchura desde el centro de la calle hasta la fachada del edificio), o cómo en “*PDU c1 - Calles cómodas para los Peatones, Opción 3*”, donde se solicita que las fachadas de los edificios de uso mixto y/o no residenciales estén dentro de 3m de distancia hasta la acera. En resumen, unas exigencias que deberían de gestionarse desde organismos públicos y no al contrario, desde una iniciativa privada, ya que tanto la altura del edificio, como la distancia del retiro frontal se establecen desde el *Plan Regulador de Asunción*. Por lo que el parámetro más utilizado fue: *Parámetro Imposible 1= Va en contra de la normativa local*. Aunque cabe recordar que recientemente el INTN junto con el GBC-PY han elaborado 5 normativas para la Construcción Sostenible, estas normativas, aunque orientadas al *edificio* y no al *barrio*, han colaborado para que determinadas especificaciones de este análisis pudieran implementarse hoy en día en Asunción.

También en las especificaciones que resultaron DISCUTIBLES de aplicar mantienen discrepancias entre los dos sistemas. En BREEAM-CM el 99% de las especificaciones se justificaron con el *Parámetro Discutible 3= Necesita de un análisis a fondo de si la normativa que utiliza como referencia (normativa británica o americana) puede aplicarse en el sitio*. Esto se debe a que la entidad utiliza una serie de manuales y guías - elaboradas también en el Reino Unido - como referencias para el cumplimiento de ciertas especificaciones. Algunos de estos son: *Green Guide to*

*Specification* (RE 05); *WRAP's Designing out Waste* (RE 06); *Best practice guidance* (LE 02 y SE 11); y *Good practice consultation methods* (GO 02).

Ya en LEED-ND el parámetro más utilizado en DISCUTIBLES fue el *Parámetro Discutible 1= Aunque la propuesta contribuye a la sostenibilidad urbana del sitio, el valor o parámetro que utiliza no se adapta al contexto o normativa local*. Cómo sucede en los requisitos “PDU p2 y PDU c2 – Desarrollo Compacto”, donde se solicita, a aquellos proyectos que posean acceso al transporte público de calidad, construir con densidades muy específicas y rígidas en función de las distancias peatonales al servicio de transporte. Y aunque en el Plan de Acción elaborado para el AMA se propone como directriz la densificación de las edificaciones próximas a lo que será el corredor del metrobús (que hoy en día se encuentra en construcción), aún no se dispone de la información necesaria sobre este proceso de densificación. Aunque una cosa es cierta: la necesidad de densificación de los edificios próximos al transporte público, aunque el porcentaje de densificación a establecerse necesita ser discutido por profesionales del área.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

En vista de que el objetivo principal de esta investigación se centraba en comprobar la viabilidad práctica de implementar dos *Sistemas Globales de CSB* (BREEAM-CM y LEED-ND) en un contexto distinto al que se pensó cuando se crearon estos sistemas (Asunción) y de que pocos autores los hayan investigado a fondo, es decir sobre sus especificaciones técnicas, así como su aplicación práctica, además de la escasa biografía en español, este estudio ha analizado la *posibilidad*, la *imposibilidad* y la necesidad de *discutir* los principales requerimientos (con sus especificaciones) antes de considerarlos válidos de aplicar en un contexto como Asunción. Por lo que esta investigación evita que estos Sistemas Globales se apliquen sin reflexiones, creando desajustes con las realidades ambientales, socioeconómicas e institucionales de la capital. Logrando alcanzar las siguientes conclusiones:

Primero, que ambos sistemas fracasan al intentar implementar los principales requerimientos (y sus especificaciones) en Asunción. Este fracaso se debe a que se encontró imposible implementar especificaciones obligatorias de requerimientos también obligatorios, un hecho que impediría la obtención de la certificación del barrio. En otras palabras, por fallo de los mismos sistemas globales al exigir en los requerimientos y especificaciones obligatorias; En el caso de BREEAM-CM, datos o informaciones altamente exigentes y rigurosos para las instituciones públicas de un país en vías de desarrollo como Paraguay (tal como se sospechó al principio de esta investigación), ya que las carencias de este sistema se centraron en la falta de normativa local para la implementación de determinadas especificaciones, así como la necesidad de discutir en profundidad la implantación en Asunción, de los manuales y guías británicos que utiliza como complemento y referencia; Ya en el caso de LEED-ND, los resultados encontrados fueron más allá de las suposiciones iniciales de este estudio, donde se descubrió que, tanto los requerimientos que resultaron *imposibles* como los *discutibles* de implementar, fueron por discrepancias totales o parciales con la normativa local, es decir un sistema que resultó ser invasivo al contexto local.

Segundo, aunque el sistema BREEAM-CM resultara mucho más viable para el contexto de Asunción, antes que recomendar cual es el mejor sistema global, cosa que lo han hecho ya otros autores en sus análisis globales (Sharifi & Murayama, 2012; Reith & Orova, 2014). Esta investigación logró revelar al detalle qué requerimientos y especificaciones necesitan de su modificación para ajustarse a Asunción y cuales se implantarían sin dificultad. Por lo que, en

concordancia con Haapio se recomienda la utilización de estos sistemas, pero como referencia para elaborar un sistema local propio (Haapio, 2012), ya que como se ha mencionado al principio de este artículo en actuaciones urbana deben primar las características locales sobre las recomendaciones internacionales (Fariña, 2013).

Ahora bien, aunque por medio de esta investigación se haya tomado conciencia de las deficiencias en cuanto a los estudios, datos y normativas necesarias en el país y en Asunción para aplicar las especificaciones de estos sistemas (BREEAM-CM y LEED-ND), esto no quiere decir que se tenga que regular por encargo o a beneficio exclusivo de los mismos. Como se puede corroborar en las primeras 5 normativas sobre la Construcción Sostenible (Sitio y Arquitectura, Recursos Materiales, Eficiencia en el Uso del Agua, Calidad Ambiental Interior, Energía y Atmósfera) que, si bien han sido emitidas por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización – INTN (trabajando junto con el Green Building Council Paraguay – GBC-PY), más bien parecen estar hechas a medida y en exclusiva para posibilitar la certificación de *Edificios* sostenibles por parte del GBC-PY. Pero lo más alarmante es que el *Plan Nacional de Mitigación ante el Cambio Climático y los Programas de Acción del 2017*, en su programa 7 de Arquitectura Sustentable, no posea otra referencia que el sistema LEED y las normativas mencionadas como medidas de acción. (SEAM/PNUD, 2017). No se debe olvidar que los estudios y principalmente las normativas que vayan a emitirse deben mantenerse independientes de estos sistemas, así como crear medidas que atiendan a los principales problemas de sostenibilidad urbana en Asunción. El Plan de Desarrollo Sustentable de Asunción 2030 (ASU, 2016), el Plan de Acción (BID, 2014) entre otros estudios han detallado estos problemas, pero se debe dar un paso más, hacia soluciones concretas. Brasil, Chile y México lideran en América Latina en el desarrollo de guías, normativas y sistemas locales de certificación relacionados con la sostenibilidad en edificaciones, Paraguay podría utilizarlos de referencia también, ya que han sido desarrollados en contextos mucho más similares al del Paraguay.

## Referencias

ASU (ed.) (2016). *Plan de Desarrollo Sustentable Asunción 2030*. Asunción: Gobierno Municipal de Asunción. Recuperado de: <https://nube.stp.gov.py/index.php/s/fbGjaDhSlwnNLWZ>

BID (ed.) (2014). *Plan de Acción, Área Metropolitana de Asunción sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <https://webimages.iadb.org/PDF/Plan+de+Acci%C3%B3n+ICES+Asunci%C3%B3n.pdf>

BRE (ed.) (2018). *Green book live*. Recuperado de: [www.greenbooklive.com](http://www.greenbooklive.com)

BRE GLOBAL (ed.) (2012). *BREEAM Communities Technical Manual: SD 202*. Version: 2012 Issue: 1.2. Recuperado de: <https://www.breeam.com/communitiesmanual/>

DGEEC (ed.) (2015). *Paraguay Proyección de la población por sexo y edad, según Distrito, 2000-2025*. Fernando de la Mora: Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos. Recuperado de: <https://web.archive.org/web/20151016011537/http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/proyeccion%20nacional/Proyeccion%20Distrital.pdf>

DGEEC (ed.) (2002). *Atlas censal del Paraguay*. Fernando de la Mora: Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos. Recuperado de: <http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/3%20Atlas%20Asuncion%20censo.pdf>

FARIÑA, J. (2013). *El urbanismo en la UE: no sabe, no contesta. El blog de José Fariña, urbanismo territorio y paisaje*. ISSN: 2605-3306. Recuperado de: <http://elblogdefarina.blogspot.com.es/2013/04/el-urbanismo-en-la-ue-no-sabe-no.html>

HAAPIO, A. (2012). Towards sustainable urban communities. *Environmental Impact Assessment Review*, 32 (1), 165 – 169. DOI:10.1016/J.EIAR.2011.08.002.

KYRKOUA, D. y KARTHAUSA, R. (2011). Urban sustainability standards: predetermined checklists or adaptable frameworks? *Procedia Engineering*, 21, 204 - 211. DOI:10.1016/J.PROENG.2011.11.2005.

REITH, A. y OROVA, M. (2014). Do green neighborhood ratings cover sustainability? *Ecological Indicators*, 48, 660 – 672. DOI: 10.1016/J.ECOLIND.2014.09.005.

SEAM/PNUD (ed.) (2017). *Plan Nacional de Mitigación al Cambio Climático*. Asunción. Recuperado de: [http://archivo.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/PLAN%20NACIONAL%20DE%20MITIGACI%C3%93N%20Y%20LOS%20PROGRAMAS%20DE%20ACCI%C3%93N\\_0.pdf](http://archivo.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/PLAN%20NACIONAL%20DE%20MITIGACI%C3%93N%20Y%20LOS%20PROGRAMAS%20DE%20ACCI%C3%93N_0.pdf)

RUEDA, S. (2012). *Guía Metodológica para los Sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano*. Barcelona: Ministerio de Fomento. Recuperado de: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0596879.pdf>

SHARIFI, A. y MURAYAMA, A. (2012). A critical review of 7 selected neighborhood sustainability assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, 38, 73 – 87. DOI: 10.1016/J.EIAR.2012.06.006.

SPAIN-GBC (ed.) (2014). *LEED v4, Desarrollo urbano*. Recuperado de: <http://www.spaingbc.org/files/LEED%20v4%20ND%20ESP.pdf>

USGBC (ed.) (2018a). *Country market brief*. Recuperado de: <https://www.usgbc.org/advocacy/country-market-brief>

USGBC (ed.) (2018b). *LEED 2018 for Neighborhood Development, Technical Manual*. Washington, DC: US Green Building Council. Recuperado de: <http://www.usgbc.org/leed>

USGBC (ed.) (2009). *LEED 2009 for Neighborhood Development, Technical Manual*. Washington, DC: US Green Building Council. Recuperado de: <https://www.usgbc.org/resources/leed-2009-neighborhood-development-current-version>

WALLHAGEN, M., GLAUMANN, M., ERIKSSON, O. y WESTERBERG, U., (2013). Framework for detailed comparison of building environmental assessment tools. *Buildings*, 3, 39 - 60. DOI:10.3390/BUILDINGS3010039.

WANGEL, J., WALLHAGEN, M., MALMQVIST, T. y FINNVEDEN G. (2015). Certification Systems for Sustainable Neighborhoods: What do they really certify? *Environmental Impact Assessment Review*, 56, 200 - 213. DOI:10.1016/J.EIAR.2015.10.003.