

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE CONDICIONES
SOSTENIBLES DE EDIFICACIONES DE CARÁCTER PATRIMONIAL**

**FRANCISCO HERNÁNDEZ TÉLLEZ
LAURA JULIANA GÓMEZ IMITOLA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2018

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE CONDICIONES
SOSTENIBLES DE EDIFICACIONES DE CARÁCTER PATRIMONIAL**

**FRANCISCO HERNÁNDEZ TÉLLEZ
LAURA JULIANA GÓMEZ IMITOLA**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

**Director:
RICARDO ALFREDO CRUZ HERNÁNDEZ
Doctor en Ingeniería Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2018

AGRADECIMIENTOS

Como primera medida a Dios por ponerme en el camino a todas las personas que aportan de manera positiva y constructiva a mi vida. A mis padres, Maritza y Hernán por apoyarme en todas las etapas de este proyecto, siendo mi motor para continuar día a día, superando los obstáculos y viéndolos desde otro punto de vista. Gracias a toda mi familia y a todas las personas que han estado a mí alrededor, brindando un cálido apoyo en los momentos de tristeza y cansancio, aportando a mejorar la persona que soy. A mi director de proyecto, el ingeniero Ricardo Cruz, por todos los conocimientos que me ha aportado tanto en la auxiliatura como en este proyecto, por guiarme, acompañarme, tenerme paciencia y sembrar en mí la semilla de la investigación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. LINEAMIENTOS SOSTENIBLES EN EDIFICACIONES HISTÓRICAS	16
1.1 EDIFICACIONES TRADICIONALES SOSTENIBLES	16
1.2 EDIFICIOS PATRIMONIALES EN COLOMBIA	21
1.3 INTERVENCIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES	29
2. METODOLOGÍA	33
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	34
3.1 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD GENERALES APLICADOS A CONDICIONES ESPECIALES COLOMBIANAS	34
3.2 SINGULARIDADES DE UNA EDIFICACIÓN PATRIMONIAL COLOMBIANA.....	35
3.3 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA EDIFICACIONES PATRIMONIALES	35
3.4 PROPUESTA METODOLÓGICA DE INTERVENCIÓN SOSTENIBLE	36
4. CONCLUSIONES	40
5. RECOMENDACIONES.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Comparación de porcentajes de las categorías de evaluación de LEED y BREEAM.....	19
Figura 2. Resumen del desarrollo sostenible en edificaciones tradicionales.	20
Figura 3. Diagrama de flujo del nombramiento de una edificación como patrimonial.	23
Figura 4. Singularidades de los Bienes de Interés Cultural colombianas.	24
Figura 5. Metodología guía propuesta para la aplicación de sostenibilidad en edificaciones patrimoniales.	37

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Sistemas de certificación de sostenibilidad.....	52
ANEXO B. Comparación de pesos de todas las categorías de evaluación de LEED y BREEAM.....	53
ANEXO C. Certificaciones ambientales para productos y servicios.....	54
ANEXO D. Legislación vigente respecto a la construcción sostenible en Colombia.....	56
ANEXO E. Legislación vigente respecto al patrimonio arquitectónico en Colombia.....	58
ANEXO F. Alternativas de intervención para edificaciones patrimoniales.	59
ANEXO G. Lista de verificación de la metodología propuesta.....	66

RESUMEN

TÍTULO: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE CONDICIONES SOSTENIBLES DE EDIFICACIONES DE CARÁCTER PATRIMONIAL*

AUTORES: FRANCISCO HERNÁNDEZ TÉLLEZ**
LAURA JULIANA GÓMEZ IMITOLA

PALABRAS CLAVE: Conservación, Edificios patrimoniales, Renovación de edificio histórico, Sostenibilidad, Valor.

DESCRIPCIÓN

En la actualidad existe un fuerte interés por la aplicación de criterios y procesos que conduzcan a la sostenibilidad de construcciones nuevas y existentes. Sin embargo, a las edificaciones catalogadas como bien de interés patrimonial (BIP) no se les aplican esos criterios al momento de realizar su reforzamiento estructural o reforma arquitectónica, siendo estas edificaciones tan importantes por su aporte a la cultura en historia de la sociedad.

La aplicación indiscriminada de criterios de sostenibilidad en las intervenciones a estas edificaciones puede desencadenar en detrimento de su calidad y valor patrimonial. Teniendo en cuenta los sistemas de acreditación internacional LEED y BREEAM, normalmente aplicados a construcciones nuevas en las distintas etapas de proyecto (Diseño, proceso constructivo y vida útil), se presenta en este trabajo una adaptación de los criterios de sostenibilidad a construcciones patrimoniales y se propone una metodología guía que permita su implementación, teniendo en cuenta las singularidades de estas construcciones, sin entrar en deterioro de sus elementos.

El artículo proporciona una revisión de la literatura en cuanto a lineamientos sostenibles en edificaciones históricas, leyes y decretos que procuran la protección de los bienes de interés cultural, y a partir del análisis de esta, se proponen los criterios generales de sostenibilidad en estructura tradicional que se puedan aplicar teniendo en cuenta las condiciones del entorno colombiano.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ricardo Alfredo Cruz Hernández, Doctor Ciencias Técnicas

ABSTRACT

TITLE: METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE EVALUATION OF SUSTAINABLE CONDITIONS OF BUILDINGS OF PATRIMONIAL CHARACTER*

AUTHORS: FRANCISCO HERNÁNDEZ TÉLLEZ**
LAURA JULIANA GÓMEZ IMITOLA

KEYWORDS: Buildings Heritage, Conservation, Historical building renovation, Sustainability, Value.

DESCRIPTION

At present a strong interest exists for the application of criteria and processes that they lead to the sustainability of new and existing constructions. Nevertheless, to the buildings catalogued as good of patrimonial interest (BIP) these criteria are not applied to them to the moment to realize its structural reinforcement or architectural reform, being these so important buildings for its contribution to the culture in history of the company. The indiscriminate application of criteria of sustainability in the interventions to these buildings can unleash to the detriment of his quality and patrimonial value.

Bearing in mind the systems of international accreditation READ and BREEAM normally applied to new constructions in the different stages of project (Design, constructive process and useful life), appears in this work an adjustment of the criteria of sustainability to patrimonial constructions and proposes one guide methodology that allows its implementation, having in it counts the singularities of these constructions, without entering deterioration of its elements.

The article provides a review of the literature as for sustainable limits in historical buildings, laws and decrees that try the protection of the goods of cultural interest, and from the analysis of this one, they propose the general criteria of sustainability in traditional structure that could be applied bearing in mind the conditions of the Colombian environment.

* Degree work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Ricardo Alfredo Cruz Hernández, Doctor of Technical Sciences

INTRODUCCIÓN

La necesidad de construir edificios más económicos, con mayor velocidad, eficientes y resistentes, trajo consigo fuertes cambios a los procesos de edificación, algunas de las innovaciones derivaron como respuesta sacrificar seguridad, confort o aprovechamiento de recursos, para el control de los procesos constructivos fueron necesarias normas y entidades gubernamentales que obliguen a mantener los mínimos requisitos en las distintas técnicas, así, el urbanismo fue dejando estructuras existentes que ahora solo son vestigios de otras generaciones.

Las técnicas de construcción en Colombia se han desarrollado ambiciosamente, soportándose en investigaciones realizadas en otros países más industrializados como Estados Unidos, un ejemplo es la norma sismo resistente colombiana (NSR-10), adaptación de la norma norteamericana, de la misma manera se han adoptado conceptos y técnicas de vanguardia, como lo es la sostenibilidad, su incursión esta en todo ámbito social, desde la extracción de la materia prima hasta la venta de un producto, desde luego la construcción es una de las que se ve influenciada por esta mejora, dado que es una de las más grandes productoras de contaminación, la sostenibilidad se ha implementado inicialmente en edificaciones nuevas.

En el año 2016, la Alcaldía de Bucaramanga, por medio de la resolución No 0322 de 2016 del 17 de junio de 2016, aprobó el “*Plan de Manejo y Protección para el Campus Central de la Universidad Industrial de Santander y su zona de influencia, declarado Bien de Interés Cultural de Ámbito Municipal*”. Todo esto implica hacer estudios de recuperación, obras de emergencia, intervención integral y modernización del Campus. Las edificaciones que entran dentro de este plan de manejo, están clasificadas como edificaciones de nivel 1 y 2 de importancia patrimonial, muchas de estas son usadas como residencias estudiantiles, salones, auditorios, oficinas y porterías.

El patrimonio urbano de América Latina es valioso y ha recibido reconocimiento mundial por cuanto muchos monumentos, centros históricos y conjuntos urbanísticos han sido declarados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) parte del Patrimonio de la Humanidad¹, en Colombia las entidades encargadas de nombrar Bien de Interés Cultural (BIC), son: a nivel nacional el Ministerio de Cultura, a nivel municipal las curadurías y secretarías de planeación, y a nivel departamental el consejo de patrimonio cultural.

Las edificaciones tradicionales consumen mayor cantidad de recursos al no estar actualizadas con las normas de ahorros, por esto la sostenibilidad en edificaciones existentes da una orientación inicial para su aplicación en los BIC.

La introducción de la sostenibilidad en estructura existente propone fuertes cambios en distintos elementos de los edificios, como puede ser la intervención de muros, entresijos, cubiertas, etc. o la eliminación de elementos originales como las carpinterías, pisos, revestimientos, poniendo en peligro la autenticidad y originalidad del edificio, perdiendo su verdadera esencia, de manera que, actualmente no es frecuente encontrar construcciones declaradas patrimonio, a las que se les aplica intervenciones de carácter sostenible.

Es frecuente encontrar cada vez más deterioradas las edificaciones patrimoniales y se prevé su abandono como alternativa a corto y mediano plazo.² Es bastante difícil reproducir a exactitud aquellos sistemas constructivos y arquitectura tradicional, en atención a lo cual su conservación es de gran importancia.

¹ ROJAS, Eduardo. La preservación del patrimonio histórico urbano en América Latina y el Caribe, 1ª ed. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2002. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5603/La%20preservaci%C3%B3n%20del%20patrimonio%20hist%C3%B3rico%20urbano%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

² ASOCIACION REHABIMED. Método rehabimed. Rehabilitación El edificio. Vol II. Barcelona, España, 2007, pp. 255-293. [En línea]. Disponible en: https://issuu.com/asociacionrehabimed/docs/es_edificios

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 “Todos por un nuevo país”³, mencionan el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda, al igual que la aplicación del desarrollo sostenible, evidenciando que es factible y hay posibilidad de rehabilitar los espacios que puedan ofrecer las edificaciones patrimoniales como lugar para habitar o utilizarlos con usos sociales.

La propuesta del presente proyecto se desarrolla en torno a estructuras existentes con valor histórico, las cuales se quieren proteger y actualizar con metodologías modernas para que su uso sea prolongado en el transcurrir del tiempo, implementando prácticas sostenibles que influyan en la operación y mantenimiento de la estructura. Al mismo tiempo que aporta al medio ambiente, aumenta la eficiencia de las edificaciones y disminuye el coste del servicio en las mismas. Sin embargo, el mayor reto de la renovación sostenible es adaptarse a la Arquitectura tradicional; se discute ampliamente en la literatura y se encuentran tanto modelos metodológicos como herramientas para solucionarlo⁴, con aplicaciones enfocadas en el invierno lo cual sería totalmente contrario al clima tropical de Colombia.

Mediante la investigación bibliográfica se recolectó la información que comprende la aplicación de sostenibilidad en una edificación colombiana: áreas implicadas, regulación, autorizaciones, herramientas que se pueden emplear para evaluar los resultados obtenidos, entre otros, por último, se reunieron las fuentes de consulta científicas en torno a sostenibilidad en edificaciones patrimoniales: proceso de aplicación, criterios de evaluación, casos de estudio y alternativas de intervención que se puedan emplean en nuestro territorio.

³ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Diálogos regionales para planeación de un nuevo país: Santander, Departamento Nacional de planeación, Bogota, D.C., Colombia, 2016, pp. 6-22. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/2016-02-04%20Presentacion%20Santander.pdf>

⁴ MICKAITYTE, Aiste; ZAVADSKAS, Edmundas K.; KAKLAUSKAS, Artūras & TUPENAITE, Laura. The concept model of sustainable buildings refurbishment”, *International Journal of Strategic Property Management*, vol. 12, no.1, pp. 53-68, Oct. 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3846/1648-715X.2008.12.53-68?needAccess=true>

Tomando como base los criterios generales de los sistemas de certificación LEED⁵ y BREEAM⁶, los sistemas más flexibles de los existentes, se encontró que comparten criterios y porcentajes de importancia similares, basados en estos se propusieron los criterios generales de edificaciones tradicionales sostenibles. Sin embargo, ninguno es totalmente aplicable en edificaciones patrimoniales, ya que no preservan la importancia histórica de la construcción, por esto el USGBC de Italia ^{7, 8, 9}, basado en LEED creó los criterios en edificaciones patrimoniales italianas.

Guiados por la necesidad de preservar el valor cultural colombiano se incorpora el cuidado patrimonial a unos criterios propuestos, se redacta la metodología guía de aplicación de la sostenibilidad en edificaciones patrimoniales colombianas, teniendo en cuenta la singularidad de estas y del territorio colombiano, la metodología base de renovación sostenible presentada sintetiza diversos elementos y nuevos aspectos a considerar en el desarrollo de la sostenibilidad en edificaciones patrimoniales.

⁵ GREEN GUARD. Reference guide for building operations and maintenance, 4 ed., Leadership in Energy & Environmental Design, Washington, D.C., EE. UU., 2013. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://greenguard.org/uploads/images/LEEDv4forBuildingOperationsandMaintenanceBallotVersion.pdf>

⁶ BREEAM INTERNATIONAL NON-DOMESTIC REFURBISHMENT 2015, Version: SD225 – Issue: 1.4, BRE Global Limited, 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://www.breeam.com/internationalRFO2015/#resources/output/rfrb_pdf_screen/sd225_rfo_int_2015_scr.pdf

⁷ MAGRINI, Anna; FRANCO, Giovanna. The energy performance improvement of historic buildings and their environmental sustainability assessment. *Journal of Cultural Heritage*, vol.21, pp. 834-841, Sep. – Oct. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207416300395>

⁸ MAGRINI, Anna. Sustainability of a historical building renovation design through the application of LEED rating system. *Energy Procedia*, vol. 113, pp. 382-389, May. 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217321409>

⁹ BOARIN, Paola; GUGLIELMINO, Daniele; PISELLO, Anna Laura; COTANA, Franco. Sustainability assessment of historic buildings: Lesson learnt from an Italian case study through LEED rating system. *Energy Procedia*, vol. 61, pp. 1029-1032, 2014. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214028471>

1. LINEAMIENTOS SOSTENIBLES EN EDIFICACIONES HISTÓRICAS

Los avances en los años actualizan y mejora la aplicación para sintetizar las operaciones diarias, sin embargo, esto ha conllevado a un incremento de los desechos, uso indiscriminado de recursos naturales y decrece la satisfacción de sociedad, por tanto, aumenta la necesidad de consumo. A la larga los cambios abruptos de los gustos en la sociedad, generan como respuesta mejoras necesarias en el ambiente influenciado, así fue como se planteó y creó el desarrollo sostenible, que engloba los ámbitos social, económico y ambiental.

1.1 EDIFICACIONES TRADICIONALES SOSTENIBLES

Se entiende como edificaciones tradicionales, todas aquellas que no tienen un valor histórico o cultural, por no cumplir con las características de las declaradas patrimonio.

Los green buildings *“tienen como objetivos: optimizar la eficiencia energética y acuífera, establecer estrategias de responsabilidad ambiental, reducir los residuos, seleccionar materiales durables y de poco mantenimiento, y proteger la calidad interna del aire”*¹⁰ .

¹⁰ OSMA PINTO, Germán Alfonso; ORDÓÑEZ PLATA, Gabriel. Desarrollo sostenible en edificaciones. UIS Ingenierías, vol. 9, no. 1, pp. 103-121, Jun. 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/1060/1439>

Por tanto una edificación sostenible debe comprender como mínimo, el cuidado y protección ambiental, incluyendo recursos naturales, el gasto de operación y el bienestar de quien la ocupe.¹¹

Para llevar una edificación tradicional, a ser nombrada como sostenible, es de gran importancia como primer punto hacer un estudio del sitio, considerando las características iniciales, desde el punto de vista físico y ambiental. Incluye recursos del lugar, su ubicación, orientación, masificación, uso del suelo, actividades en su entorno, cartografía, inventario de la flora y fauna e identificar los posibles impactos negativos que se pueden generar. Todo esto para reunir la línea base de la edificación.^{12, 13, 14}

Es preciso conocer como se evalúa la sostenibilidad de una edificación desde las metas que se quieren alcanzar, hay varias propuestas de herramientas que se pueden emplear, desde los noventas, uno de los más usado son los sistemas de indicadores, esto por su cómputo y rápida asimilación, aunque no se ha logrado redactar los que alberguen todas las particularidades de cada proyecto o las características generales que puedan presentar, se pueden encontrar entre 6 y 30 indicadores.¹⁵

¹¹ DING, Qian; TONG, Qiaoling; TONG, Hengqing. Evaluation of index for green zoology building and its definite algorithm in path analysis. IEEE, Computer society, 4th International Conference on Natural Computation, pp. 506-510, 2008. [En línea]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4667335/>

¹² SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción, 2da ed., Secretaría distrital de ambiente, Bogota, D.C., Colombia, 2013, pp. 10-98. [En línea]. [PDF]. Disponible en:

http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/GUIA_MANEJO_AMBIENTAL_FINAL.pdf

¹³ OSMA PINTO, ORDÓÑEZ PLATA, Op. Cit.

¹⁴ SAN-JOSE, J.T.; LOSADAB, R.; CUADRADOB, J.; GARRUCHOA, I. Approach to the quantification of the sustainable value in industrial buildings. Building and Environment. vol. 42, pp. 3916-3923, 2007. [En línea]. [PDF]. Disponible en:

<ftp://ftp.utralca.cl/redcauquenes/Papers/approach%20to%20thecuantification%20sustainable%20industrial%20building.pdf>

¹⁵ OSMA PINTO, ORDÓÑEZ PLATA, Op. Cit.

En ALNASER, FLANAGAN,¹⁶ se exponen tres niveles en el sistema de indicadores: requisito sostenible, criterio e indicador. Utilizan como aspectos de evaluación “*la ubicación, los materiales de construcción, el consumo de energía y agua, la influencia de las fases de construcción y reintegración, y la gestión de residuos*”.

Igualmente propone integrar energías renovables en el sitio, disminuir la utilización de derivados fósiles en energías, transporte y construcción, implementar prácticas de gestión comprensibles y accesibles, usar energía solar pasiva y activa en la climatización del edificio.¹⁷

Estas medidas se pueden implementar en cualquier etapa de la edificación, teniéndose entendido la planeación, construcción y operación como las referidas, sin embargo pueden incluirse más, dependiendo de las necesidades que se quieren suplir.^{18, 19}

El constructor o propietario puede escoger evaluar con uno o los distintos sistemas de certificación internacional, la sostenibilidad, eficiencia energética, entre otros aspectos, que se validan a través de la normativa vigente. Los consultados para el desarrollo del presente artículo son BREEAM²⁰ de Reino Unido y LEED²¹ de Estados Unidos. En la Anexo A se muestra las características y criterios que usan para dar la certificación. De la Figura 1 se puede inferir que las categorías de

¹⁶ ALNASER, N. W.; FLANAGAN, R. The need of sustainable buildings construction in the Kingdom of Bahrain. *Building and Environment*, vol. 42, pp. 495-506, Ene. 2007. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132305003616>

¹⁷ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Ley General de Cultura. Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias, Ley 397, 1997. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=337>

¹⁸ DING, TONG, TONG, Op. Cit.

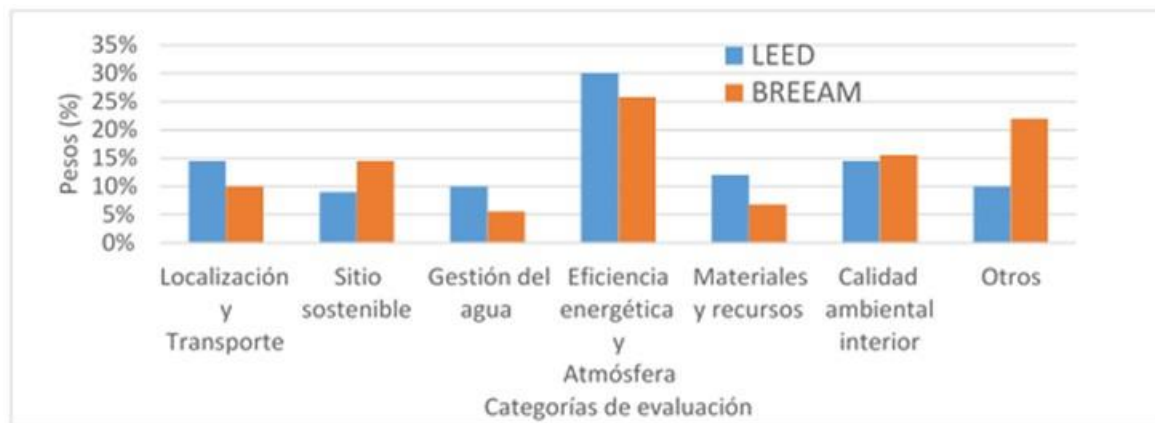
¹⁹ SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción.

²⁰ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del título VI –parte III- libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones, Decreto Nacional 3930, 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>

²¹ GREEN GUARD. Op. Cit.

evaluación con mayor relevancia y presentes en los dos sistemas son: localización y transporte, sitio sostenible, eficiencia energética y atmósfera, uso de materiales y recursos, gestión del agua, calidad del ambiente interior, siendo estos la base para los criterios propuestos en el siguiente capítulo. En el Anexo B se pueden observar todos los criterios con los porcentajes respectivos que usan los sistemas de certificación estudiados.

Figura 1. Comparación de porcentajes de las categorías de evaluación de LEED y BREEAM



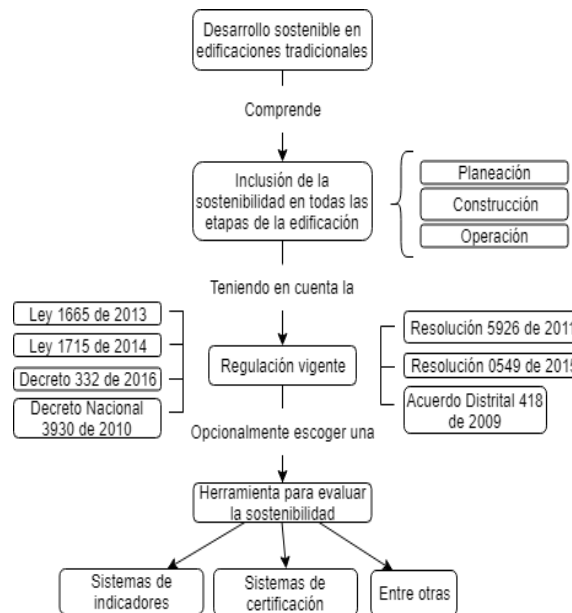
También existe la herramienta EcoEffect, la cual evalúa el efecto del consumo de recursos en el medio ambiente y la condición del ambiente interior. Adicionalmente se puede utilizar materiales con certificación ambiental (Ver Anexo C), también se puede usar la herramienta Life Cycle Analysis – LCA, el cual mide la insidencia de la edificación en el ambiente, tomando los materiales usados en esta desde su extracción.²²

²² OSMA PINTO, ORDÓÑEZ PLATA, Op. Cit.

Para todo proyecto es primordial cumplir con la normativa ambiental que regula las acciones que puedan impactar el medio ambiente y el uso adecuado de los recursos no renovables en Colombia, así como la legislación internacional que impulsó la creación de estas en la nación. Se presenta una breve descripción de cada regulación en torno al tema ya nombrado en el Anexo D.

Por lo tanto, basado en la información recolectada, en el mapa conceptual expuesto en la Figura 2 se resume la inclusión del desarrollo sostenible en edificaciones tradicionales, con el marco reglamentario colombiano.

Figura 2. Resumen del desarrollo sostenible en edificaciones tradicionales.



La sostenibilidad ha incursionado en todas los tipos de edificaciones por su responsabilidad a mejorar los procesos en todas las actividades del ser humano, sin embargo no ha llegado a todos los países y para Colombia es un concepto nuevo,

implementado parcialmente, inicialmente en construcciones y algunas edificaciones existentes con poco tiempo de construcción.

1.2 EDIFICIOS PATRIMONIALES EN COLOMBIA

Considerando las definiciones encontradas en Ley 397 de 1997²³ y Rojas²⁴, sobre patrimonio cultural y patrimonio urbano, se puede entender que el patrimonio es todo bien material e inmaterial que trae consigo el legado cultural, el arraigo con la tierra, la identidad, un depósito de información y una marca de prestigio de nuestro tiempo en nuestra nación.

En la convención de 1972 para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, se estableció la lista del patrimonio mundial de la UNESCO. Desde ese entonces la organización coordina todo lo relacionado con ello.

Luego en 1997 se creó la legislación colombiana en torno a la protección y organización del patrimonio, como se explica en el Anexo E, esto con el fin de dar importancia a la expresión de identidad, crear apego de la comunidad a su cultura y cohesión social.²⁵

²³ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Por medio de la cual se modifica el artículo 38 de la Ley 397 de 1997 y se dictan otras disposiciones, Ley 666, 2001. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4158>

²⁴ ROJAS, Op. Cit.

²⁵ PASUY ARCINIEGAS, William Francisco. Formulación del plan de conservación e intervención física del templo del sagrado corazón de Jesús o catedral de pasto - Nariño – Colombia. Tesis maestría, Fac. Arq. y Dis., Pont. Univ. Jav., Bogotá, Colombia, 2009. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co:8443/handle/10554/175?show=full>

De las normas mencionadas en Ley 397 de 1997²⁶ se puede encontrar que el patrimonio se puede clasificar en:

- Patrimonio material:

Estático: Inmuebles, edificios, ciudades y estatuas.

Movibles: Arqueológico.

Para clasificar algo material o inmaterial en patrimonio, se debe realizar la declaratoria de un Bien de Interés Cultural (BIC), el cual tiene tres ámbitos:

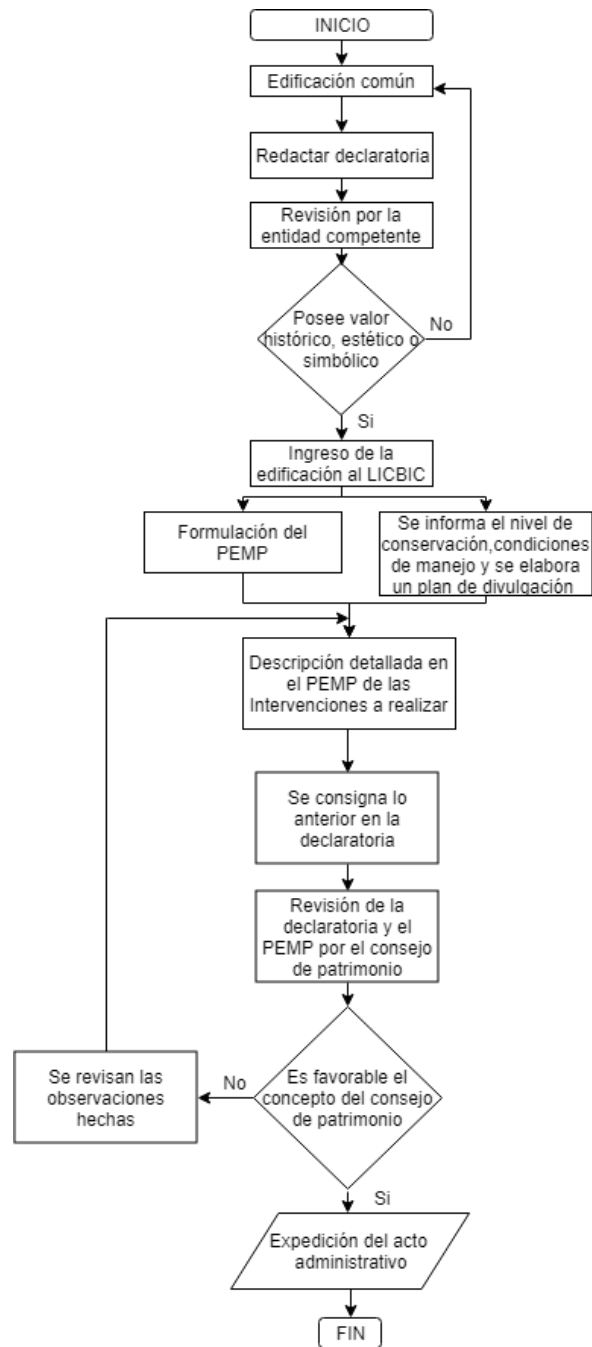
- Local: Pueblo, municipio, nombrandolo BIC.
- Departamental: Pueden proponer declaratorias de ámbito local o nacional, nombrandolo BIC.
- Nacional: el Ministerio de cultura a través de la dirección del patrimonio y del consejo nacional del patrimonio, nombran Patrimonio de la nación. También pueden proponer declaratorias a nivel mundial, nombrandolo patrimonio de la humanidad.

El PEMP es “*el instrumento de gestión del patrimonio cultural por medio del cual se establecen las acciones necesarias para garantizar su protección y sostenibilidad.*”, clasifica los bienes inmuebles en grupo urbano y grupo arquitectónico perteneciendo las construcciones al segundo en mención (Ley General de Cultura 1185 de 2008 Art. 7.).

Una construcción puede convertirse en edificaciones patrimoniales o Bienes de Interés Cultural (BIC) por medio de la solicitud de declaratoria de un bien material de interés cultural, regulado por la Ley 1185 de 2008, como se puede observar en la Figura 3.

²⁶ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Por medio de la cual se modifica el artículo 38 de la Ley 397 de 1997 y se dictan otras disposiciones, Ley 666, 2001. Op. Cit.

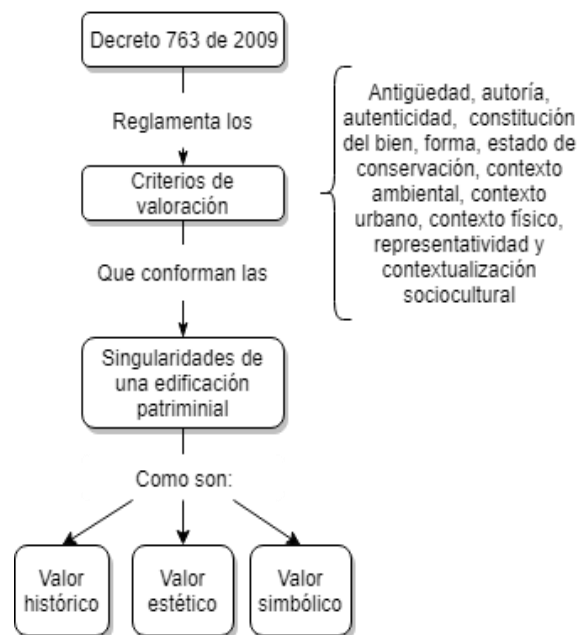
Figura 3. Diagrama de flujo del nombramiento de una edificación como patrimonial.



La declaratoria se puede realizar a nivel nacional, departamental o municipal y distrital, de acuerdo a esto se establece la autoridad competente: ministerio de cultura, gobernador y alcalde o autoridades indígenas o afrodescendientes respectivamente, estos también son quienes protegen y regulan las intervenciones en los BIC. Se expide por parte del propietario o tercero al que compete, presentando la información de quien solicita, del bien (fichas de inventario, matrícula inmobiliaria, planos de área afectada y de influencia, reseña histórica, descripción de sus características físicas, materialidad, contexto urbano en el que se inserta, estado de conservación, levantamiento fotográfico, arquitectónico y estudio de suelos) y el por qué de la solicitud.

Toda la información recolectada con el fin de conocer si este bien tiene toda la información necesaria para conformar los criterios de valoración o las singularidades que definen a un BIC, reglamentado por el Decreto 763 de 2009. Las singularidades se consignan en la Figura 4.

Figura 4. Singularidades de los Bienes de Interés Cultural colombianas.



A continuación la entidad competente registra el bien en la Lista Indicativa de Candidatos a Bien de Interés Cultural LICBIC, se define la formulación de un PEMP (Plan Especial de Manejo y Protección), al mismo tiempo se informa el área afectada, la zona de influencia, el nivel de intervención, las condiciones de manejo (Aspectos físico-técnicos, administrativos y financieros) y la elaboración de un plan de divulgación para obtener el respaldo de la comunidad en el cuidado del patrimonio.

La intervención se estructura de acuerdo al nivel de conservación que tenga como clasificación la edificación. Según la Normativa Nacional basada en el Decreto 763 de 2009, establece que la intervención en este tipo de inmuebles corresponde al Nivel 1 denominado de Conservación Integral *“del grupo arquitectónico de excepcional valor, los cuales por ser irremplazables, deben ser preservados en su integridad”*, el nivel 2 o Conservación del Tipo Arquitectónico, hace referencia a

... Grupo Arquitectónico con características representativas en términos de implantación predial (rural o urbana), volumen edificado, organización espacial y elementos ornamentales las cuales deben ser conservadas. Se permite la modificación de los espacios internos del inmueble, siempre y cuando se mantenga la autenticidad de su estructura espacial: disposición de accesos, vestíbulos, circulaciones horizontales y verticales.

En cuanto a intervenciones al Nivel 3 o de Conservación Contextual, refiriéndose a

... inmuebles ubicados en un Sector Urbano, los cuales, aunque no tengan características arquitectónicas representativas, por su implantación, volumen, perfil y materiales, son compatibles con el contexto. De igual manera, se aplica para inmuebles que no son compatibles con el contexto, así como a predios sin construir que deben adecuarse a las características del sector urbano.

En el Decreto 763 de 2009 se define que para el nivel de intervención 1, se permite la *“modificación de los espacios internos del inmueble, siempre y cuando se mantenga la autenticidad de su estructura espacial: disposiciones de accesos, vestíbulos, circulaciones horizontales y verticales.”* Los tipos de obra permitidos en

este nivel son: *“restauración, reparaciones locativas, primeros auxilios, rehabilitación o adecuación funcional, reforzamiento estructural, reintegración, consolidación y liberación.”* Para el nivel de intervención 2, se permite *“modificación de los espacios internos del inmueble, siempre y cuando se mantenga la autenticidad de su estructura espacial”*. Los tipos de obra permitidos son: *“restauración, reparaciones locativas, primeros auxilios, rehabilitación o adecuación funcional, remodelación, reforzamiento estructural, reintegración, ampliación, consolidación y liberación”*, se permite ampliación de un piso completo o parte de éste. Para el nivel de intervención 3, los tipos de obra permitidos son: *“demolición, obra nueva, modificación, remodelación, reparaciones locativas, primeros auxilios, reconstrucción, reforzamiento estructural, consolidación y ampliación o subdivisión por propiedad horizontal.”*

Se establece un tiempo máximo de dos años para conformar el (PEMP) a partir de la fecha en la que se establece el requerimiento, describiendo los pasos de la intervención a realizar, los profesionales expertos en el tema que la realizarán que estén acreditados e inscritos en el Ministerio de Cultura o la autoridad que autorice el proceso, la zona de influencia, nivel de intervención, condiciones de manejo y el plan de divulgación, de acuerdo a la información descrita anteriormente y se presenta para evaluación.

En un tiempo máximo de dos años el Consejo de Patrimonio emite el concepto sobre la declaratoria y aprobación o reformas necesarias del PEMP.

Cuando sea aprobado el PEMP se incorporará en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) o modificará los aprobados previamente que afecten el bien de ser necesario, y se expide el acto administrativo donde consigna la descripción, localización y delimitación del bien, área de influencia, criterios de valoración y valores, referencia al régimen especial de protección y aprobación del PEMP. Al igual que la autoridad que redacte el acta incorporará en el correspondiente registro

de instrumentos públicos el nombramiento de la edificación como BIC y la existencia del PEMP si lo requiere.

Dentro del marco legal en Colombia existen básicamente tres ámbitos que regulan las intervenciones físicas en la edificación patrimonial, que son el Nacional (Ministerio de Cultura), el Departamental (Concejo de Patrimonio cultural) y el Municipal (Planeación y curaduría).

Una mirada a ésta situación devela que el manejo del patrimonio del ámbito nacional está protegido, porque existe una comunidad de profesionales y expertos, de arquitectos o ingenieros con formación académica en conservación, que son convocados por el Ministerio para actuar en ellos. Por otro lado, en zonas donde el patrimonio inmueble es totalmente local, el manejo e intervención de esos inmuebles está supeditado a las consideraciones de quién le corresponda aprobar las intervenciones o licencias de todo tipo, es decir en general secretarios de planeación o sus funcionarios. Considerando que, en el marco de la Constitución Política de Colombia, de las políticas de descentralización del gobierno, y del marco de la Ley general de Cultura, Ley 397 de 1997, y de la ley 1185 de 2008 que la modifica, la conservación del patrimonio cultural es una obligación y un deber de todos los entes territoriales, y previendo que un gran porcentaje de los inmuebles declarados Bienes de Interés Cultural, son de propiedad privada, y muchos de jurisdicción departamental o municipal, siendo las Secretarías de Planeación o curadurías las que deben aprobar las intervenciones en estos bienes, la Ley 1185 de 2008, plantea el desarrollo de los Planes Especiales de Manejo y Protección – PEMP-, reglamentados por el Decreto 763 de 2009.

Se encuentran las intervenciones mínimas en la Resolución Número 0983 Mayo 20 de 2010 en los artículos 26 y 27, que se pueden efectuar sin autorización previa de la entidad que realice la declaratoria.

En la Carta de Venecia (1964) fueron consignados el propósito, alcances y límites de la restauración de los que se derivan los criterios de intervención y los principios de restauración.

Restauración: atiende todos los aspectos técnicos, de uso y de conservación que conforman un inmueble declarado como Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional. El propósito, alcances y límites de la restauración de monumentos se pueden resumir en los siguientes aspectos: A) La mínima intervención de un inmueble: por ejemplo, la consolidación de su estructura para garantizar la estabilidad y sanear el edificio de las fuentes de deterioro. B) Tomar las medidas necesarias que las técnicas modernas proporcionen para garantizar la conservación del inmueble en el futuro. C) En caso de reemplazo o sustitución de piezas de un inmueble, sólo deben ser repuestos los elementos que sean indispensables para la estructura general de la obra y los nuevos elementos deberán ser datados y distinguirlos de los originales. D) Lo restaurado (reemplazado o reconstruido) debe diferenciarse claramente, de forma que la legibilidad de la intervención preserve la autenticidad de la obra. E) En lo posible, la restauración ha de permitir la reversibilidad de la intervención si en el futuro se considera necesario. F) Se respetará la evolución histórica del inmueble y abstenerse de suprimir agregados sin que medie una valoración de los mismos. G) Toda restauración debe documentar la intervención realizada en el inmueble.²⁷

Cabe aclarar que el proceso de la redacción o mejora del PEMP puede ser realizado cuantas veces sea necesario durante el proceso del nombramiento o luego de ser expedido el acto, si la edificación lo requiere, por tanto se puede aplicar la sostenibilidad en cualquier edificación declarado patrimonial, en torno a este tema se desarrolla la metodología propuesta planteada más adelante.

²⁷ FILIPPI, Marco. "Remarks on the green retrofitting of historic buildings in Italy", *Energy and Buildings*, vol. 95, pp. 15-22, May. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778814009268>

1.3 INTERVENCIÓN SOSTENIBLE EN EDIFICACIONES PATRIMONIALES

El tema de renovación sostenible se ha venido tomando en cuenta desde muchos años atrás en países como Europa Central, Austria, Alemania, Países bajos y Suiza²⁸.

*“El concepto de rehabilitación sostenible debe abarcar e integrar todos los posibles aspectos económicos, sociales y medioambientales, incluyendo las necesidades que se generen relacionados con estos”.*²⁹

Según Método Rehabimed³⁰ *“la rehabilitación de la vivienda a estándares contemporáneos deberá encontrar un compromiso entre las necesidades de habitabilidad y conservación de la materia”*. De igual manera Arciniegas³¹ expone que las adaptación sostenible en edificaciones patrimoniales trae mejoras en su *“comportamiento ambiental, social y económico”*.

Para realizar la evaluación de la sostenibilidad en edificaciones patrimoniales, se debe reunir información sobre aspectos puntuales que se conectan entre sí, para poder trazar el mejor método de remodelación y cumplir con la meta sostenible y preservar el legado histórico; es así como en Mickaityte, Zavadskas, Kaklauskas, & Tupenaite³² se propone evaluar la comodidad de los usuarios dentro del edificio, utilización eficiente de la energía, empleo justo de recursos, preservación del medio ambiente y su accesibilidad.

²⁸ MICKAITYTE, ZAVADSKAS, KAKLAUSKAS, & TUPENAITE, Op. Cit.

²⁹ Ibid.

³⁰ ASOCIACION REHABIMED, Op. Cit.

³¹ PASUY ARCINIEGAS, Op. Cit.

³² MICKAITYTE, ZAVADSKAS, KAKLAUSKAS, & TUPENAITE, Op. Cit.

También existe el Green Building Council (GBC) Edificio Histórico Italia, un nuevo sistema de calificación del nivel de sostenibilidad en el diseño de restauración, recuperación y rehabilitación de edificaciones patrimoniales, propuesto por el GBC Italiano³³, basado en la certificación para nueva construcción y renovación importante de LEED Italia, adaptado para las características de los edificios históricos de Italia [9]. Los temas de evaluación son: Valor histórico (VS), Sitios sostenibles (SS), Eficiencia del agua (GA), Energía y atmósfera (EA), Materiales y recursos (MR), Calidad ambiental interior (QI), Innovación en el diseño (IP) y Prioridad regional (PR).³⁴

Para llevar a cabo el proceso de remodelación de edificaciones patrimoniales, según Mickaityte, Zavadskas, Kaklauskas, & Tupenaite³⁵ se agrupa en cuatro fases: La primera recoge información respecto a los aspectos faltantes en la edificación para alcanzar su sostenibilidad de acuerdo a los criterios establecidos, sus características presentes y las áreas del edificio requieren cambio. La segunda define los mejores procesos de acción que se tienen en la actualidad, mediante la estrategia de selección de las mejores alternativas que se adecúen a las necesidades que quieran suplir los conectados con el proyecto. La tercera establece la mejor opción para llevar a cabo, y se basa en estudios, modelos realizados y ejemplos observados. La última fase es la puesta en práctica de la solución escogida, sin olvidar siempre estar en vigencia con las normas ambientales y controlar cualquier influencia de la renovación en el contexto de la edificación.

³³ MAGRINI, FRANCO, The energy performance improvement of historic buildings and their environmental sustainability assessment. Op. Cit.

³⁴ BAGGIO, Marialuis; TINTERRI, Chiara; DALLA MORA, Tiziano; ALESSANDRO RIGHI, PERON, Fabio; ROMAGNONI, Piercarlo. "Sustainability of a historical building renovation design through the application of LEED rating system", Energy Procedia, vol. 113, pp. 382-389, May. 2017. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217321409>

³⁵ MICKAITYTE, ZAVADSKAS, KAKLAUSKAS, & TUPENAITE, Op. Cit.

En PASUY ARCINIEGAS ³⁶ utilizan las mismas fases e incluyen una quinta, la cual se centra en medir el cumplimiento de las metas trazadas mediante la evaluación de la sostenibilidad obtenida.

En BAGGIO, TINTERRI, DALLA, et.al. ³⁷ se propuso un marco de trabajo integrado por tres partes: análisis del edificio [39], estudio de la estructura y requisitos pedidos por los criterios a evaluar y la propuesta de una estrategia de diseño. En la primera etapa se reúne toda la información del edificio en torno al desarrollo histórico, enfocándose en la arquitectura, la estructura, la composición y los materiales. La segunda es un estudio sobre los criterios establecidos por el GBC Edificios Históricos Italia a evaluar. La tercera identifica los principales objetivos en la intervención, teniendo especial cuidado de no alterar la disposición de espacios interiores, la configuración y la importancia patrimonial del edificio. Aquí se busca reducir el uso de energía, salvaguardar el valor histórico del edificio y asegurar el confort interior.

En SEDUIKYTE, GRAZULEVICIUTE-VILENISKE, KVASOVA, STRASINSKAITE,³⁸ Erika se expone una metodología en edificaciones patrimoniales para alcanzar una puntuación mínima en la aplicación de LEED O+M: Operación y Mantenimiento, con la ayuda de tres fases; la primera clasifica los requisitos previos necesarios para ingresar a la obtención de una certificación, la segunda fase se subdivide en dos, una se enfoca en la selección de los créditos de acuerdo a los puntos que aporten y su rápida aplicación y la otra en la ejecución de estos. Se proponen los siguientes créditos la reducción del uso de agua al aire libre, optimizar la utilización de energía, facilidad de mantenimiento y renovación en el área de compras, iluminación de interiores, proteger o restaurar el hábitat para aportar al desarrollo de sitio, programa

³⁶ PASUY ARCINIEGAS, Op. Cit.

³⁷ BAGGIO, TINTERRI, DALLA MORA, ALESSANDRO RIGHI, PERON, ROMAGNONI, Op. Cit.

³⁸ SEDUIKYTE, Lina; GRAZULEVICIUTE-VILENISKE, Grazuleviciute-Vileniske; KVASOVA, Olga; STRASINSKAITE, Erika. Knowledge transfer in sustainable management of heritage buildings. Case of Lithuania and Cyprus. Sustainable Cities and Society, Vol. 40, pp. 66-74, Jul. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670717303189>

de gestión y mejora de estrategias en la calidad del aire interior, disminución de la contaminación lumínica, energía renovable, compensaciones de carbono y transporte alternativo.

Adicionalmente se puede implementar la aplicación de algunos modelos de simulación de intervención como lo son la Interfaz gráfica Design Builder y Energy-Plus.^{39, 40}

Como ventajas, la remodelación en este tipo de edificaciones, si es ejecutado de manera correcta, genera atracción por su imagen, condición de las zonas comunes, mejora del confort de los ocupantes, tecnificación, sistemas de gestión integral y como punto central, reducción de operación y mantenimiento⁴¹. Y teniendo aún más visibilidad, si se desarrolla en propiedades públicas, como son las de organismo de estado colombiano.

Hay varias propuestas de intervención sostenible en edificaciones patrimoniales, algunas alternativas se recolectaron en el Anexo F, encontradas en la bibliografía en torno al tema.

³⁹ BAGGIO, TINTERRI, DALLA MORA, ALESSANDRO RIGHI, PERON, ROMAGNONI, Op. Cit.

⁴⁰ BOARIN, GUGLIELMINO, PISELLO, COTANA, Op. Cit.

⁴¹ MAZZOLA, E.; DALLA MORA, T.; PERON, F.; ROMAGNONI, P. “Proposal of a methodology for achieving a LEED O+M certification in historic buildings”, Energy Procedia, vol. 140, pp. 277-287, Dic. 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217355534>

2. METODOLOGÍA

Abordando la bibliografía sobre sostenibilidad en operación y mantenimiento de las edificaciones, se reconocen dos sistemas de certificación ampliamente manejados a nivel mundial (LEED y BREEAM), que aportan unos criterios de valoración, en los cuales se basan los criterios de evaluación a estructura tradicional propuestos. El decreto 763 de 2009 en conjunto con otras leyes protegen y regulan las intervenciones realizadas a las edificaciones de carácter patrimonial o BIC, teniendo presente la necesidad de preservar las estructuras BIC por la importancia que representan a la cultura por su historia, se proponen los criterios de valoración sostenible incluyendo el criterio del valor patrimonial, adaptándolos de esta manera a las edificaciones patrimoniales, para una correcta asiduidad se propone una metodología guía para la intervención sostenible en edificaciones declaradas patrimonio, metodología de cinco pasos que integra la intervención de los bienes de carácter patrimonial dentro de un marco sostenible, se detalla en la lista de verificación ubicada en el Anexo G, al igual que la recolección de algunas alternativas de aplicación de la sostenibilidad en los BIC ubicado en el Anexo F.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD GENERALES APLICADOS A CONDICIONES ESPECIALES COLOMBIANAS

Teniendo en cuenta la comparación de pesos realizada en la figura# basados en los sistemas LEED y BREEAM, los criterios de sostenibilidad generales propuestos aplicados a las condiciones colombianas son los siguientes:

- Mejora del uso ocupacional
- Involucrar aspectos ambientales
- Introducción de tecnología e innovación
- Materiales y gestión de residuos

El primero es cuanta gente puede albergar la edificación sin afectar el confort de los demás, generando comodidad en los usuarios, mejora de la calidad interior y la eficacia de ventilación, disminución del cansancio visual y conformidad de los ocupantes, analizando la capacidad de la edificación y la línea base. El segundo es cuanto recurso usa cada persona u otra variable de consumo, para esto se requiere conocer los ciclos de agua dentro de este, el monitoreo del consumo de servicio de agua, luz, gas, temperatura exterior horaria, velocidad del aire, humedad, patrones de transporte; valerse de los ecosistemas y servicios ambientales para involucrarlos de manera eficiente en todas los criterios. El tercero se implementa para mitigar el impacto del humano y de la edificación en el medio ambiente, innovar el edificio y aumentar la eficiencia energética y mejorar continuamente todos los áreas, utilizando tecnologías alternativas, amigables con la naturaleza. El cuarto se enfoca en utilizar materiales que no expulsen gases, microfibras y que disminuyan el efecto isla calor, al igual que no impacten en la salud de los ocupantes, se puede utilizar

los que tienen la certificación ambiental nacional o internacional, en el mismo sentido al manejar de manera eficiente el reciclaje de residuos y administrar adecuadamente el sistema de depósitos.

3.2 SINGULARIDADES DE UNA EDIFICACIÓN PATRIMONIAL COLOMBIANA

De acuerdo al Decreto 763 de 2009, las singularidades que caracterizan a una edificación patrimonial de otro tipo de construcción, sería el poseer valor histórico, estético o simbólico, siendo necesario cumplir con uno o los tres mencionados, al igual que establece las posibles obras a realizar para preservarlas. Todas en función de mantener la integridad de la edificación al no permitir alterar, cambiar, actualizar o remodelar la fachada ni la estructura espacial de la misma cuando es clasificada como BIC de nivel 1 y 2 de conservación, catalogados de esta manera por ser ricos en cultura e historia y estar en cola para ser nombrados patrimonio de la humanidad, siendo los de nivel 1 los necesarios a conservar totalmente ante cualquier cambio en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). A diferencia de los de nivel 3 de conservación, que permite modificar la mayoría de la edificación.

3.3 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA EDIFICACIONES PATRIMONIALES

Tomando como base los criterios propuestos para edificaciones comunes, se agrega la protección del legado patrimonial siendo solo para edificaciones patrimoniales, que engloba crear condiciones favorables para preservar los microclimas interiores, conservando las obras de arte si es el caso, acciones que incentiven el cuidado del patrimonio tanto dentro como por fuera y obras que

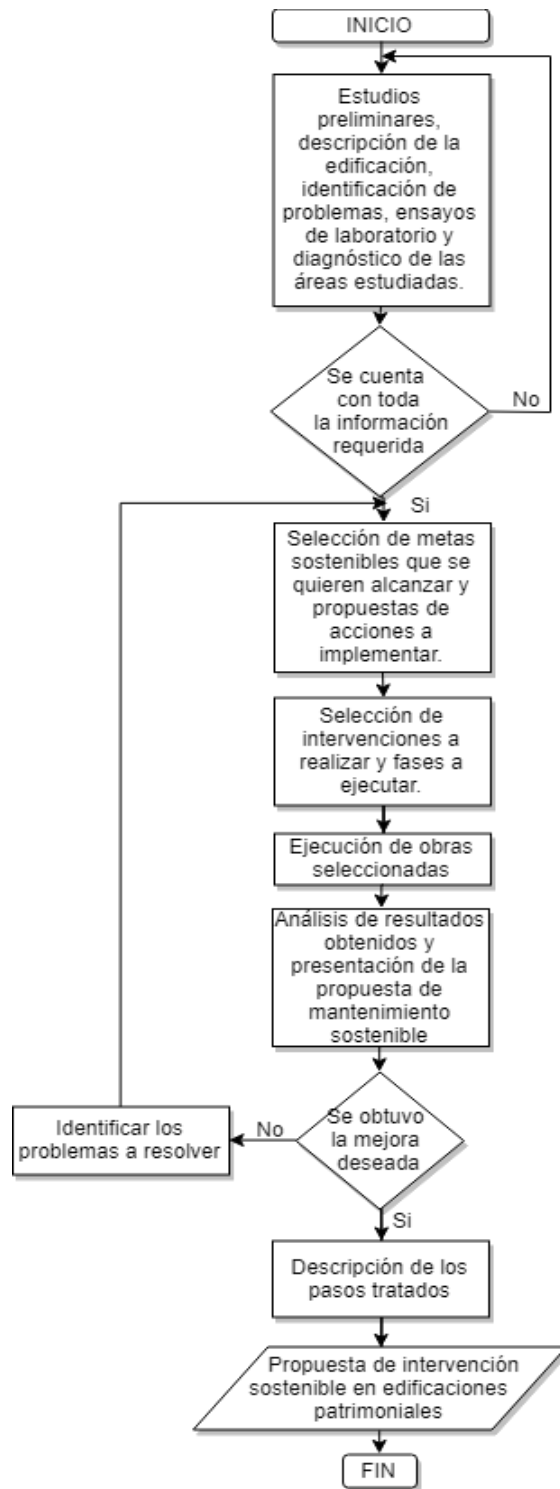
alarguen la vida útil de los elementos con valor patrimonial. Quedando los siguientes para este tipo de construcciones:

- Protección del legado patrimonial
- Mejora del uso ocupacional
- Involucrar aspectos ambientales
- Introducción de tecnología e innovación
- Materiales y gestión de residuos

3.4 PROPUESTA METODOLÓGICA DE INTERVENCIÓN SOSTENIBLE

La metodología base que guía la elaboración de la propuesta de intervención sostenible en edificaciones patrimoniales funciona la adaptación sostenible, las intervenciones permitidas en los BIC y la conservación de los valores del patrimonio. En la Figura 5 se muestra el marco propuesto dividido en cinco pasos principales.

Figura 5. Metodología guía propuesta para la aplicación de sostenibilidad en edificaciones patrimoniales.



El primer paso se compone del proceso patológico, averiguar la historia, recolectar información para describir la edificación y proseguido de la realización de ensayos se obtiene el diagnóstico de la edificación. Este paso se centra en trazar un esquema de los problemas que presenta la edificación, realizando estudios del estado de deterioro de la edificación, monumentos y colecciones que albergue el mismo, incluye su estructura, capacidad de soporte de las fuerzas solicitadas, materiales (condición y vida útil de la mampostería, tapizados, frisos, madera, cielo rasos, cubierta, ventanas, puertas, etc), sistema hidráulico y eléctrico; los cuales ratifican la necesidad de una mejora en las mismas. Conociendo previamente el nivel de conservación, establecido por el Consejo de Patrimonio, se demarcan las intervenciones permitidas para el proyecto.

Como segundo paso, habiendo recolectado toda la información requerida, se establece y se escoge las metas que se quieren alcanzar, siendo los disponibles a seleccionar algún o algunos de los criterios propuestos para edificaciones patrimoniales. También incluye el proceso de proponer las medidas a implementar, sin pasar por alto el cumplimiento de las normas (norma sismo resistente, las normas generales en caso de emergencia y las normas en el Anexo D y el Anexo E). Estrategias que se pueden llevar a cabo para alcanzar las metas, conociendo los posibles resultados a obtener de acuerdo a ejemplos, proyectos base, modelos y simulaciones. Con la necesidad inicial de reforzar estructuralmente la edificación y la adaptación sostenible. En el Anexo F se adjuntan algunas alternativas de intervención.

Como tercer paso se seleccionan las opciones que influyan más en la mayoría de criterios, que sean menos invasivas y que no impacten a nivel arquitectónico, histórico o estructural la edificación, esto se puede lograr por medio del uso de modelos, herramientas de prueba y metodologías de selección de acuerdo al caso de estudio y su estado actual. Se pueden aplicar todos los criterios o escoger algunos, dependiendo de las necesidades del propietario, siendo innegable la

aplicación del primer criterio. Se establecen las fases de ejecución de obra, los profesionales a contratar, los permisos necesarios para llevar a cabo las intervenciones escogidas.

En el siguiente paso se expiden los permisos necesarios, se realiza la contratación y se lleva a cabo la aplicación de las intervenciones establecidas.

Como último paso se evalúa las intervenciones realizadas, por medio de la comparación de los resultados a esperar con los obtenidos en el comportamiento del edificio, en el ahorro de costos de mantenimiento, operación y servicios, y se redacta la propuesta de mantenimiento para ser valorada. Si no se obtiene la mejora deseada se analiza los problemas a resolver, para proponer nuevas alternativas o mejorar las ya planteadas. En el Anexo G se presenta una lista de verificación describiendo la metodología propuesta.

En el Plan especial de manejo y protección del inmueble (PEMP) ya formulado se consigna todo el proceso a llevar a cabo, describiendo los pasos tratados anteriormente y se presenta para evaluación. Este se incluye en la declaratoria o para mejorar el ya presentado de cualquier edificación declarada patrimonial tiempo atrás, por lo tanto este proceso puede ser realizado cuantas veces sea necesario, si la edificación lo requiere.

Para lograr una sostenibilidad en una edificación patrimonial se podrían implementar las obras consignadas en el Anexo F, obtenidas de intervenciones realizadas por cada criterio.

4. CONCLUSIONES

- En este trabajo se presentan los criterios de sostenibilidad para edificaciones a nivel general, que se aplican tanto a la construcción como al mantenimiento de las edificaciones, sin incluir edificaciones patrimoniales. Igualmente, se han propuesto los criterios generales de sostenibilidad aplicados a edificaciones tradicionales colombianas. Lo anterior es necesario, ya que los sistemas de certificación internacionales estipulan los aplicables de certificación independientemente de la ubicación de la edificación, lo que conlleva a requerirse consideraciones propias, por ejemplo clima, altitud, latitud, entre otras.
- Se presentan, igualmente, las singularidades de la edificación patrimonial colombiana, las cuales están establecidas por el Decreto 763 de 2009, esenciales para el proceso del nombramiento de una edificación como patrimonial.
- Se proponen en este trabajo criterios de sostenibilidad aplicables a las edificaciones patrimoniales, guiados por los sistemas de certificación LEED Y BREEAM. El resultado es una metodología guía para la intervención sostenible en edificaciones declaradas patrimoniales.
- En Colombia existen edificaciones que no llegan a ser consideradas patrimoniales por la falta de información de su historia. Entonces, se requiere incentivar la recopilación de la información necesaria para acrecentar el número de edificaciones de valor patrimonial y cuidar el legado cultural e histórico.
- Los sistemas de certificación internacionales, como LEED y BREEAM, usan criterios generales para evaluar todo tipo de edificación, sin embargo no tienen en cuenta la necesidad y requerimientos de la preservación del patrimonio cultural y arquitectónico, por lo que no es totalmente conveniente el uso de estos en los BIC. Por lo tanto, deben incluirse en los procesos de adaptación de los lineamientos de sostenibilidad a edificaciones patrimoniales, cuidando no alterar su valor patrimonial pero buscando su conversión a edificación sostenible.

- En la actualidad, no es muy usual en el mundo la aplicación de sostenibilidad en edificaciones patrimoniales, en países con clima cálido. Por otro lado, es muy aceptada y aplicada este tipo de renovación en países con cuatro estaciones, enfocándose principalmente en el invierno, como se puede notar en el Anexo F: Ejemplos de alternativas de intervención sostenible

5. RECOMENDACIONES

- Toda estructura patrimonial debería acercarse a la sostenibilidad e incorporar al proceso todos los actores involucrados directamente en la solución de problemas. Se esperaría la divulgación de los resultados de estas intervenciones como forma de promoción. Al igual se incentivaría la aplicación de acciones sostenibles en todas las áreas de la sociedad.
- El estado debería implementar algún tipo de política para introducir a los particulares en el proceso de nombrar patrimonial un bien, de esta manera todos los entes de la sociedad estarían vigilando el cuidado del BIC y sería accesible para la ciudadanía reconocer y cuidar los bienes que serán o son nombrados patrimonio, fortaleciendo el orgullo patrio.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Ley General de Cultura. Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias, Ley 397, 1997. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=337>

_____. Por el cual se autoriza la inclusión del estándar único de construcción sostenible en el Código de la Construcción de Bogotá y se dictan otras disposiciones, Acuerdo Distrital, 323, 2008. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=32766>

_____. Por el cual se crea y regula el programa de reconocimiento ambiental de Edificaciones Ecoeficientes (PRECO), Resolución 5926, 2011. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=44465>

_____. Por el cual se modifica el Artículo Tercero del Decreto 1313 de 2008, Decreto 3322, 2008. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=32352>

_____. Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otra, en el D.D., y se dictan otras disposiciones, Acuerdo Distrital 418, 2009. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38262>

_____. Por el cual se reglamenta el artículo 7° de la ley 397 de 1997, modificado por el artículo 4° de la ley 1185 de 2008, relativo al Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, Decreto 1313, 2008. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=30005>

_____. Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del título VI –parte III- libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones, Decreto Nacional 3930, 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>

_____. Por la cual se desarrollan algunos aspectos técnicos relativos al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material, Resolución 983, 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39663>

_____. Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones, Ley 1185, 2008. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29324>

_____. Por medio de la cual se modifica el artículo 38 de la Ley 397 de 1997 y se dictan otras disposiciones, Ley 666, 2001. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4158>

AKANDE, O.K.; ODELEYE, D.; CODAY, A.; JIMENEZ BESCOS, C. Performance evaluation of operational energy use in refurbishment, reuse, and conservation of heritage buildings for optimum sustainability. *Frontiers of Architectural Research*, vol. 5, no. 3, pp. 371-382, Sep. 2016. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://ac.els-cdn.com/S2095263516300309/1-s2.0-S2095263516300309->

main.pdf?_tid=066a8e0a-334e-4e0b-842b-2dc14495a06e&acdnat=1533306895_cc0397cf6406d36b3f16a87c9033f1c1

ALNASER, N. W.; FLANAGAN, R. The need of sustainable buildings construction in the Kingdom of Bahrain. *Building and Environment*, vol. 42, pp. 495-506, Ene. 2007. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132305003616>

ASOCIACION REHABIMED. MÉTODO REHABIMED. Rehabilitación El edificio. Vol II. Barcelona, España, 2007, pp. 255-293. [En línea]. Disponible en: https://issuu.com/asociacionrehabimed/docs/es_edificios

BASTARDO MILANO, Gabriela; KORODY, María Eugenia; SALCEDO, Abraham. Evaluación del proceso de automatización de edificios patrimoniales dentro de la ciudad universitaria de caracas. *Revista de la Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela*. vol. 27, no. 2, pp. 7-14, Jun. 2012. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_fiucv/article/view/5104/4911

BOARIN, Paola; GUGLIELMINO, Daniele; PISELLO, Anna Laura; COTANA, Franco. Sustainability assessment of historic buildings: Lesson learnt from an Italian case study through LEED rating system. *Energy Procedia*, vol. 61, pp. 1029-1032, 2014. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214028471>

BREEAM INTERNATIONAL NON-DOMESTIC REFURBISHMENT 2015, Version: SD225 – Issue: 1.4, BRE Global Limited, 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://www.breeam.com/internationalRFO2015/#resources/output/rfrb_pdf_screen/sd225_rfo_int_2015_scr.pdf

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Diálogos regionales para planeación de un nuevo país: Santander, Departamento Nacional de planeación, Bogota, D.C., Colombia, 2016, pp. 6-22. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/2016-02-04%20Presentacion%20Santander.pdf>

DING, Qian; TONG, Qiaoling; TONG, Hengqing. Evaluation of index for green zoology building and its definite algorithm in path analysis. IEEE, Computer society, 4th International Conference on Natural Computation, pp. 506-510, 2008. [En línea]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4667335/>

FILIPPI, Marco. "Remarks on the green retrofitting of historic buildings in Italy", Energy and Buildings, vol. 95, pp. 15-22, May. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778814009268>

GREEN GUARD. Reference guide for building operations and maintenance, 4 ed., Leadership in Energy & Environmental Design, Washington, D.C., EE. UU., 2013. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://greenguard.org/uploads/images/LEEDv4forBuildingOperationsandMaintenanceBallotVersion.pdf>

ITZEP XUCARÁ, Irma Leticia. Arquitectura verde y sistemas de certificación aplicado a edificaciones sostenibles. Proyecto de grado, Esc. Arq., Univ. de San Carlos de Guatemala. Irma Leticia Itzep. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/297134717/Arquitectura-Verde-y-Sistemas-de-Certificacion>

KHODEIR, Laila M.; ALY, Dalia; TAREKC, Shaima. Integrating HBIM (Heritage Building Information Modeling) Tools in the Application of Sustainable Retrofitting of Heritage Buildings in Egypt. *Procedia Environmental Sciences*, vol. 34, pp. 258-270, 2016. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029616300469>

MAGRINI, Anna; FRANCO, Giovanna. The energy performance improvement of historic buildings and their environmental sustainability assessment. *Journal of Cultural Heritage*, vol.21, pp. 834-841, Sep. – Oct. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1296207416300395>

_____. Sustainability of a historical building renovation design through the application of LEED rating system. *Energy Procedia*, vol. 113, pp. 382-389, May. 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217321409>

MAZZOLA, E.; DALLA MORA, T.; PERON, F.; ROMAGNONI, P. “Proposal of a methodology for achieving a LEED O+M certification in historic buildings”, *Energy Procedia*, vol. 140, pp. 277-287, Dic. 2017. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217355534>

MICKAITYTE, Aiste; ZAVADSKAS, Edmundas K.; KAKLAUSKAS, Artūras & TUPENAITE, Laura. The concept model of sustainable buildings refurbishment”, *International Journal of Strategic Property Management*, vol. 12, no.1, pp. 53-68, Oct. 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3846/1648-715X.2008.12.53-68?needAccess=true>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811, 1974. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO. Por el cual se determinan los instrumentos de Planificación Ambiental y se adoptan otras disposiciones, Decreto 1200, 2004. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+1200+de+2004.pdf/6c173c1d-7bc3-49bc-a6cf-04539795b482>

MINISTERIO DE CULTURA. Por el cual se declaran como Bienes de Interés Cultural de Carácter Nacional algunas categorías de bienes muebles ubicados en el territorio Colombiano, Resolución 395, 2006. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Patrimonio/Resoluci%C3%B3n%200395%20de%202006.pdf>

_____. Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material, Decreto 763, 2009. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/colombia/colombia_decreto763_2009_spaorof.pdf

_____. Por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no cuenten con estas áreas definidas, Resolución 1359, 2013. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Patrimonio/RES%201359%20de%202013%20Delimitaci%C3%B3n%20zonas%20influencia.pdf>

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. Reglamento por el que se regula el funcionamiento de la Agencia Internacional de Energías Renovables (denominado “La agencia”), Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), 2009. [PDF]. Disponible en: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20332%20DEL%2024%20DE%20FEBRERO%20DE%202016.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2016, Decreto Único Reglamentario del Sector Viviendo, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones, Decreto 1285, 2015. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201285%20DEL%2012%20DE%20JUNIO%20DE%202015.pdf>

_____. Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones, Resolución 0549, 2015. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549%20-%202015.pdf>

OSMA PINTO, Germán Alfonso; ORDÓÑEZ PLATA, Gabriel. Desarrollo sostenible en edificaciones. UIS Ingenierías, vol. 9, no. 1, pp. 103-121, Jun. 2010. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/1060/1439>

PASUY ARCINIEGAS, William Francisco. Formulación del plan de conservación e intervención física del templo del sagrado corazón de Jesús o catedral de pasto - Nariño – Colombia. Tesis maestría, Fac. Arq. y Dis., Pont. Univ. Jav., Bogotá, Colombia, 2009. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co:8443/handle/10554/175?show=full>

Por medio de la cual se aprueba el “Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena)”, Ley 1665, 2013. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201665%20DEL%2016%20DE%20JULIO%20DE%202013.pdf>

ROJAS, Eduardo. La preservación del patrimonio histórico urbano en América Latina y el Caribe, 1ª ed. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2002. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5603/La%20preservaci%C3%B3n%20del%20patrimonio%20hist%C3%B3rico%20urbano%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROTER BLAGOJEVIĆ, Mirjana; TUFEGDŽIĆ, Anica. The new technology era requirements and sustainable approach to industrial heritage renewal. *Energy and Buildings*, vol. 115, pp. 148-153, Mar. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877881530178X>

SAN-JOSE, J.T.; LOSADAB, R.; CUADRADOB, J.; GARRUCHOA, I. Approach to the quantification of the sustainable value in industrial buildings. *Building and Environment*. vol. 42, pp. 3916-3923, 2007. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <ftp://ftp.utralca.cl/redcauquenes/Papers/approach%20to%20thecuantification%20sustainable%20industrial%20building.pdf>

SECRETARÍA DE SENADO. Por medio de la cual se regula la integración de las fuentes de energía no convencionales al sistema energético nacional, principalmente aquellas de carácter renovable. Al igual que se fomenta la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para varios tópicos, Ley 1715, 13 de Mayo de 2014. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción, 2da ed., Secretaría distrital de ambiente, Bogota, D.C., Colombia, 2013, pp. 10-98. [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/GUIA_MANEJO_AMBIENTAL_FINAL.pdf

SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT. Por medio de la cual se adopta los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital, Resolución 1115, 2012. [En línea]. [PDF]. Disponible en: <https://www.habitatbogota.gov.co/resolucion-1115>

SEDUIKYTE, Lina; GRAZULEVICIUTE-VILENISKE, Grazuleviciute-Vileniske; KVASOVA, Olga; STRASINSKAITE, Erika. Knowledge transfer in sustainable management of heritage buildings. Case of Lithuania and Cyprus. *Sustainable Cities and Society*, Vol. 40, pp. 66-74, Jul. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670717303189>

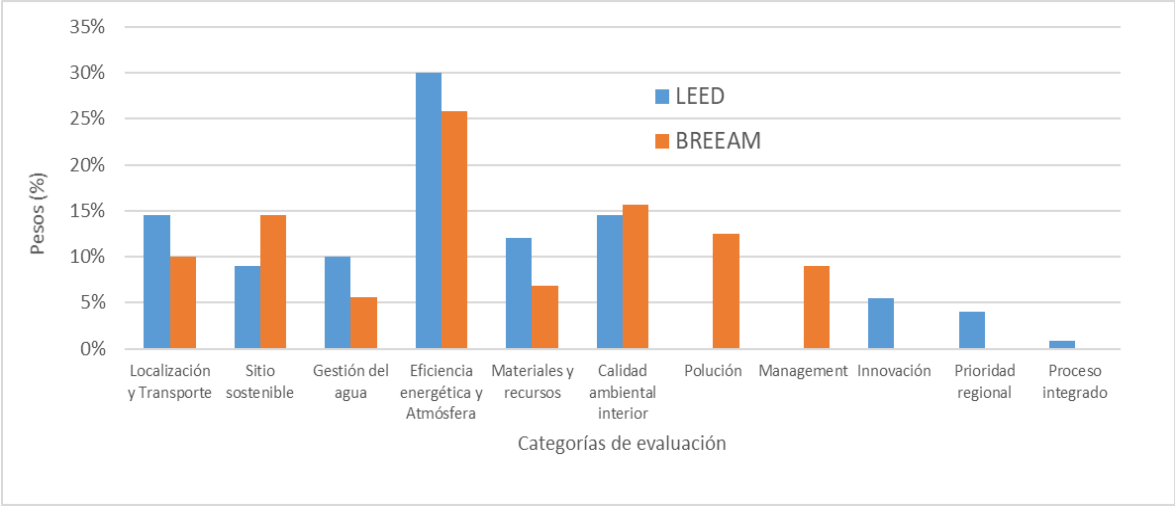
ANEXOS

ANEXO A. Sistemas de certificación de sostenibilidad.

Certificación	Características
BREEAM	<p>BREEAM (BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ASSESSTMENT METHOD)</p> <p>Creado en 1990, fue el primer sistema de valoración ambiental y calificación de sostenibilidad de edificios. Estandarizó las mejores acciones a tomar en el diseño, construcción y operación para lograr un edificio sostenible [6], emplea cuanto inciden los indicadores en la herramienta Life Cycle Analysis – LCA como metodología de evaluación [10].</p> <p>Valora:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energía. 2. Agua. 3. Materiales. 4. Uso de suelo y ecología. 5. Residuos. 6. Polución. 7. Salud y bienestar. 8. Management. 9. Transporte.
LEED CERTIFIED	<p>LEED (LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIROMENTAL DESIGN)</p> <p>Creado en 1998 por el Consejo Estadounidense de Construcción Verde (USGBC), evalúa todas las etapas del ciclo de vida de los edificios verdes o sostenibles, en los diferentes tipos de edificación [5], utiliza la valoración de acciones como metodología de evaluación [10].</p> <p>Valora:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Localización y transporte 2. Sostenibilidad del sitio. 3. Gestión del agua. 4. Eficiencia energética y atmósfera. 5. Uso de materiales y recursos. 6. Calidad ambiental interior. 7. Innovación 8. Prioridad regional.




Fuente. Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción, 2da ed., Secretaría distrital de ambiente, Bogotá, D.C., Colombia, 2013, pp. 10-98. . [En línea]. [PDF]. Disponible en: http://ambientebogota.gov.co/documents/664482/0/GUIA_MANEJO_AMBIENTAL_FINAL.pdf

ANEXO B. Comparación de pesos de todas las categorías de evaluación de LEED y BREEAM.



ANEXO C. Certificaciones ambientales para productos y servicios.

2.2 PRODUCTOS Y SERVICIOS CON CERTIFICACIONES AMBIENTALES: con el fin de facilitar la elección de los materiales, se han creado sistemas de certificación a nivel mundial de los productos y servicios que demuestran ecoeficiencia en su proceso productivo y minimización y mitigación de sus impactos ambientales. Su identificación se realiza a través de etiquetas en los envases de los productos y en las facturas de los servicios, con el fin de reconocerlos fácilmente en el mercado. Algunas de las certificaciones más reconocidas y utilizadas en nuestro país aplicables al sector de la construcción son las siguientes:

CERTIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
	<p>Sello Ambiental Colombiano (SAC): producto identificado con el logo del SAC indica, según sea aplicable a su naturaleza, que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace uso sostenible de los recursos naturales que emplea (materia prima e insumos). • Utiliza materias primas que no son nocivas para el ambiente. • Emplea procesos de producción que involucran menos cantidades de energía o que hacen uso de fuentes de energías renovables, o ambas. • Considera aspectos de reciclabilidad, reutilización o biodegradabilidad. • Usa materiales de empaque, preferiblemente reciclable, reutilizable o biodegradable y en cantidades mínimas. • Emplea tecnologías limpias o que generan un menor impacto relativo sobre el ambiente. • Indica a los consumidores la mejor forma para su disposición final.
	<p>Energy Star: programa voluntario de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA), para identificar y promover los productos y edificios energéticamente eficientes, con el fin de reducir el consumo de energía, mejorar la seguridad energética y reducir la contaminación a través de un etiquetado voluntario o de otras formas de comunicación acerca de los productos y edificios que cumplen con los más altos estándares de eficiencia energética⁷⁰.</p>
	<p>FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica): es un distintivo voluntario desarrollado desde de 1992, que se otorga a productos que inciden directa o indirectamente en el ahorro de energía eléctrica, lo cual repercute en un ahorro económico en dos vertientes: en el ahorro de energía eléctrica y, en su caso, en el mantenimiento y sustitución del equipo que se adquiere; se orienta a empresas interesadas en fabricar productos que ostenten una etiqueta que los haga sobresalir como ahorradores de energía eléctrica o como coadyuvantes en el mismo⁷¹.</p>
	<p>CeroCO2: certificación distintiva que otorga CeroCO2 a las entidades que demuestran un compromiso integral frente al cambio climático. Aplica criterios de regurosidad en el proceso de cálculo, reducción y compensación de emisiones. Puede obtenerlo una empresa, administración pública u organización, teniendo en cuenta toda su actividad o la de una de sus sedes⁷².</p>



Global Organic Textile Standard (GOTS): norma líder mundial en el procesamiento de textiles hechos con fibra orgánica, que incluye criterios ecológicos y sociales, y sustentada por certificaciones independientes en toda la cadena de provisión textil. Los procesadores y fabricantes textiles tienen de esta forma la posibilidad de exportar sus telas y prendas orgánicas con una certificación aceptada en todos los grandes mercados mundiales.



FSC (Forest Stewardship Council): la certificación forestal es un procedimiento que implica una evaluación por parte de un certificador independiente, por el cual se asegura que un bosque o plantación está siendo manejado de acuerdo a criterios ecológicos, sociales y económico-productivos acordados. La certificación da lugar a un sello o etiqueta que informará al consumidor que la madera (u otro producto) que está adquiriendo proviene de un bosque certificado.



En el país se tiene establecido a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el “Pacto intersectorial por la madera legal en Colombia”, el cual busca asegurar que la madera y la guadua, en sus diferentes estados de transformación, utilizada para el desarrollo de proyectos de construcción, sea adquirida solamente en establecimientos o a través de vendedores que demuestran la legalidad de su procedencia, de acuerdo con las normas vigentes.

Fuente: 70. Disponible: www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_index. Consultado en junio de 2013.
71. Disponible: www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=231. Consultado en junio de 2013.
72. Disponible: www.ceroco2.org/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=132. Consultado en junio de 2013. Fuente: Extraído de [24].

ANEXO D. Legislación vigente respecto a la construcción sostenible en Colombia.

Regulación	Descripción
Decreto-Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Renovado en 2014 [11].
Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)	Reglamento por el que se regula el funcionamiento de la Agencia Internacional de Energías Renovables (denominado “La agencia”). Creada por los representantes de los estados invitados a la conferencia de constitución de la misma en Bonn, Alemania, el 26 de Enero de 2009 [12].
Ley 1665 de 2013	Por medio de la cual se aprueba el “Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena)” [13].
Ley 1715 del 13 de Mayo de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las fuentes de energía no convencionales al sistema energético nacional, principalmente aquellas de carácter renovable. Al igual que se fomenta la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para varios tópicos [14].
Decreto 1200 de 2004	Por el cual se determinan los instrumentos de Planificación Ambiental y se adoptan otras disposiciones [15].
Decreto Nacional 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del título VI –parte III- libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones [16].
Decreto 1285 de 2015	Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2016, Decreto Único Reglamentario del Sector Viviendo, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones [17].
Resolución 5926 de 2011	Por el cual se crea y regula el programa de reconocimiento ambiental de Edificaciones Ecoeficientes (PRECO) [18].
Resolución 1115 de 2012	Por medio de la cual se adopta los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital [19].
Resolución 0549 de 2015	Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones [20].
Acuerdo Distrital 323 de 2008	Por el cual se autoriza la inclusión del estándar único de construcción sostenible en el Código de la Construcción de Bogotá y se dictan otras disposiciones [21].

Regulación	Descripción
Acuerdo Distrital 418 de 2009	Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otra, en el D.D., y se dictan otras disposiciones [22].

ANEXO E. Legislación vigente respecto al patrimonio arquitectónico en Colombia.

Regulación	Descripción
Ley 397 de 1997	Ley General de Cultura. Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias [28].
Ley 666 de 2001	Por medio de la cual se modifica el artículo 38 de la Ley 397 de 1997 y se dictan otras disposiciones [29].
Ley 1185 de 2008	Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones [30].
Decreto 1313 de 2008	Por el cual se reglamenta el artículo 7° de la ley 397 de 1997, modificado por el artículo 4° de la ley 1185 de 2008, relativo al Consejo Nacional de Patrimonio Cultural [31].
Decreto 3322 de 2008	Por el cual se modifica el Artículo Tercero del Decreto 1313 de 2008 [32].
Decreto 763 de 2009	Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material [33].
Resolución 395 de 2006	Por el cual se declaran como Bienes de Interés Cultural de Carácter Nacional algunas categorías de bienes muebles ubicados en el territorio Colombiano. [34]
Resolución 983 de 2010	Por la cual se desarrollan algunos aspectos técnicos relativos al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material [35].
Resolución 1359 de 2013	Por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no cuenten con estas áreas definidas [36].

ANEXO F. Alternativas de intervención para edificaciones patrimoniales.

Alternativas de intervención sostenibles para edificaciones patrimoniales			
<i>Protección del legado patrimonial</i>			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Liceo Statale de secundaria "Antonio Canova"	Treviso, Italia Edificación construida antes de 1945	Limpieza y reforzamiento de la mampostería exterior.	[8]
		Realizar un proceso reversible de conservación sostenible, teniendo en cuenta el destino operativo, el estado estructural y la gestión del sitio	
Centro histórico (Iglesias históricas, edificios industriales, mezquitas, teatros y edificios coloniales)	Limassol, Chipre Construcciones en piedra, uno o dos pisos de altura, con techos de madera y baldosas de cerámica. Características neoclásicas, coloniales o eclécticas	Re-funcionamiento del patrimonio socialmente responsable como una forma de regeneración urbana	[41]
Iglesias históricas de Kaunas y Rumsiskes	Lituania Con paredes de madera y mampostería, con calefacción central y local. Con ventilación natural con sistema de calefacción central, cerca del río.	Involucrar las visitas y habitantes a los monumentos arquitectónicos, acompañado de narrativas del significado de estos edificios en la historia, cultura e identidad y organización de festivales que promueve conocer acerca del patrimonio. Fomento de iniciativas ascendentes de bajo costo como una forma de diversificar el sector turístico e involucrar a la sociedad en la cognición y preservación del patrimonio.	
Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Ciudad Universitaria de Caracas Venezuela	Detección de Comportamiento Estructural	[42]

Alternativas de intervención sostenibles para edificaciones patrimoniales			
<i>Protección del legado patrimonial</i>			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Casa Lui Seng Chun	Hong Kong China	Restricción del número de visitantes a pisos superiores, en casos en que la edificación tenga varios pisos.	[34]
		Medidas de seguridad contra incendios y escaleras	
		Estrategias de gestión para estructurar la seguridad	

<i>Mejora del uso ocupacional</i>			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Liceo Statale de secundaria "Antonio Canova"	Treviso, Italia Edificación construida antes de 1945	El monitoreo y la gestión de los sistemas se proporciona con la posibilidad de una única regulación de la iluminación y la temperatura, lo que resulta en una mayor comodidad para los usuarios.	[8]
Centro histórico (Iglesias históricas, edificios industriales, mezquitas, teatros y edificios coloniales)	Limassol, Chipre Construcciones en piedra, uno o dos pisos de altura, con techos de madera y baldosas de cerámica. Características neoclásicas, coloniales o eclécticas	Ubicación de la Biblioteca de la Universidad en el antiguo palacio de justicia, construcción de una sala pública en el patio central de la vieja escuela para niñas, demolición de las paredes de separación interna en la antigua oficina de correos para crear un área de conferencias, al igual que albergar al Rector y las oficinas del Consejo y la conversión de la biblioteca municipal en una biblioteca electrónica.	[40]
Iglesias históricas de Kaunas y Rumsiskes	Lituania Con paredes de madera y mampostería, con calefacción central y local. Con ventilación natural con	Búsqueda de enfoques únicos de ahorro de energía y control climático interno para diferentes condiciones climáticas.	

Mejora del uso ocupacional			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
	sistema de calefacción central, cerca del río.		
Iglesias	Este de Inglaterra, Reino Unido Ocho iglesias declaradas patrimonial y que se convirtieron en otros usos.	Techos altos	[43]
		Modificación de la distribución del edificio mediante la alteración de las particiones existentes o la construcción de nuevas divisiones.	
		Control del comportamiento del usuario y gestión de la energía	
Edificios y casas	Edificaciones ubicadas en clima tropical	Colocación de cornisas y otros elementos para detener los rayos solares.	[41]
		Sembrar árboles ubicados alrededor de la edificación y que generen sombra en la edificación para detener los rayos solares.	
		Adosar la fachada o porción de la edificación orientada hacia el ecuador que no tenga influencia en el valor histórico, con invernaderos o con techos verdes con poco peso.	
		Tener en cuenta las reflectancias internas (colores y superficies de los materiales que están en contacto con la luz solar)	
		Para la ventilación se pueden usar: ventilación cruzada, ventilación apilada, torres de enfriamiento por evaporación, ventilación nocturna de masa térmica, tubos enfriadores subterráneos, Earth sheltering y enfriadores por absorción.	

Mejora del uso ocupacional			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Edificio patrimonial industrial	República de Serbia Fábrica de cerveza Zrenjanin	Reutilización adaptativa, si la mejora energética puede proporcionar protección estructural y comodidad.	[44]
Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Ciudad Universitaria de Caracas Venezuela	Supervisión automática de la temperatura para el control de aires acondicionados, iluminación y persianas.	[42]

Involucrar aspectos ambientales			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Liceo Statale de secundaria "Antonio Canova"	Treviso, Italia Edificación construida antes de 1945	Aislamiento del techo con material reflectante en la cobertura, reemplazo de ventanas y uso de caldera para calefacción.	[8]
		Uso del rendimiento de energía mínimo, gestión básica de refrigerantes e introducción de energías verdes.	
Iglesias	Este de Inglaterra, Reino Unido Ocho iglesias declaradas patrimonial y que se convirtieron en otros usos.	Desarrollar e implementar políticas centradas en el rendimiento energético	[43]
		Sustitución de aparatos obsoletos que consumen energía y equipo obsoleto utilizado en la operación del edificio	
		Uso de energía renovable (energía solar, eólica y/o geotérmica)	
		Plan eficaz de gestión de energía	
Edificios y casas	Edificaciones ubicadas en clima tropical	Sistema de recolección de agua pluvial, si es alta o media la precipitación de lluvias.	[41]
		Utilización de aparatos de bajo consumo eléctrico	
		Ubicación de tanques y tuberías para el reciclaje de agua	
		Uso de baños secos	

Involucrar aspectos ambientales			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
		Utilizar iluminación natural, cenital y lateral interiormente, se puede realizar aperturas, domos, lucernarios sobre cubiertas, debe cumplir como mínimo el 2% de Factor Día (DF).	
		Sistemas de ganancias solares indirectas o aisladas	
		Uso de ventilación simple o cruzada	
		Reutilización y reciclaje de aguas grises, si es alta el consumo en lavado de inodoros, riego, lavado de pisos y similares	
Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Ciudad Universitaria de Caracas Venezuela	Control de Iluminación programado e independizar ciertas acometidas eléctricas	[42]
		sensores infrarrojos de presencia que encenderían las luces y aires acondicionados	
		Control de Fugas Sanitarias	

Introducción de tecnología e innovación			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Iglesias	Este de Inglaterra, Reino Unido Ocho iglesias declaradas patrimonial y que se convirtieron en otros usos.	Reducción del 33% de emisiones con la aplicación de tecnologías de baja y de cero uso de carbono, situados en y alrededor de los edificios	[43]
Edificios y casas	Edificaciones ubicadas en clima tropical	Cargas de conexión, intercambiadores de calor aire-aire	[41]
		Sistemas fotovoltaicos, solo se pueden usar si hay el espacio disponible, no afecta al valor histórico de la edificación y la estructura es capaz de soportar el peso de estos. Pueden	

Introducción de tecnología e innovación			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
		ser ubicados en cubiertas, jardines interiores o patios interiores.	
		Uso de turbinas eólicas o aerogeneradores, en lugares cerca a la costa y a bajas alturas. Puestas de mejor manera por fuera de la edificación por producir vibraciones y ruido.	
Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Ciudad Universitaria de Caracas Venezuela	control automático del sistema de ascensores	[42]
		Medidores de consumo eléctrico por piso para detectar fallas y tener registro del mismo.	
		Aplicación de domótica (automatización) para establecer los sistemas de control a usar	

Materiales y gestión de residuos			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
Edificios y casas	Edificaciones ubicadas en clima tropical	Utilizar materiales que tengan una baja huella de carbono o que tengan certificación ambiental, que sean renovables o reciclados o locales.	[41]
		Utilizar materiales no tóxicos	
		Reducción de residuos como botes de reciclaje bien ubicados	
		Tanques para la producción de biogás	
		Identificar los residuos que pueden ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados en la obra de intervención, disminuyendo la generación de desechos no aprovechados. Como beneficios se obtiene reducción de costos de disposición final, optimización del uso de materiales y amortiguar el impacto ambiental.	

<i>Materiales y gestión de residuos</i>			
Tipo de edificación	Ubicación	Alternativa de intervención	Referencia bibliográfica
		Optar por proveedores que tengan certificación ambiental, con materiales que aporten a la huella de carbono	

ANEXO G. Lista de verificación de la metodología propuesta.

De acuerdo a la descripción de la metodología guía consignada en el artículo, le solicitamos nos devuelva debidamente diligenciada esta lista de verificación.		
Primer paso: Estudios preliminares (determine si aplica o no aplica de acuerdo a las características de la edificación patrimonial).	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
<p>Reunir la historia de la edificación</p> <p>Incluye el año de construcción, procesos constructivos, materiales utilizados, reunir planos iniciales de todas las áreas, usos ocupacionales del edificio y modificaciones realizadas.</p>		Si no se tiene los planos, se hace levantamiento para construir los planos actuales
<p>Recolección de información</p> <p>Indica el proceso seguido en la recolección de información para describir las áreas entabladas a continuación.</p>		Deseable
<p>Descripción general</p> <p>Incluye el tipo de edificación: iglesia, institucional, residencial, etc. Uso ocupacional actual, propietario: si es privado o público y solicitante de la intervención: propietario, representante legal, entidad pública o privada, entre otras.</p>		
<p>Descripción de variables patrimoniales</p> <p>Presenta la edad del inmueble, fecha de expedición del acta de nombramiento, nivel de conservación, condiciones de manejo y plan de divulgación del patrimonio en la comunidad.</p>		Información necesaria
<p>Descripción del marco geo-referencial</p> <p>Expone la dirección, localización del edificio, linderos, plano de ubicación, distancias de referencia y áreas, accesibilidad, tipo de suelo, topografía, extensión del lote, extensión área edificada, altitud, caracterización del lote, etc.</p>		Deseable
<p>Descripción del entorno</p> <p>Comprende la condición del entorno climático, nivel de contaminación, nivel de radiación, velocidad de vientos, agua lluvia por metro cuadrado, contexto de la edificación, tipo de vegetación alrededor del mismo, temperatura exterior horaria, iluminación natural horaria, ventilación natural horaria, etc.</p>		Información necesaria
<p>Descripción normativa vigente a cumplir</p> <p>Incluye la Norma Sismo Resistente vigente, normas patrimoniales, normas que regulan las edificaciones sostenibles, normas en torno al POT, normas ambientales, etc.</p>		Necesarias la Norma Sismo Resistente vigente y las normas patrimoniales

De acuerdo a la descripción de la metodología guía consignada en el artículo, le solicitamos nos devuelva debidamente diligenciada esta lista de verificación.		
Primer paso: Estudios preliminares (determine si aplica o no aplica de acuerdo a las características de la edificación patrimonial).	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
Inventarios Contiene el inventario de remodelaciones o intervenciones: informe de diagnósticos anteriores, ordenes de demolición, apuntalamientos, lesiones encontradas anteriormente. Al igual que inventario de monumentos, materiales, aparatos sanitarios, aparatos de iluminación, de refrigeración y electrodomésticos. Soporte fotográfico.		Información necesaria
Descripción de ocupantes Implica el número de ocupantes fijos, número de población flotante, cantidad de personas totales para las cuales fue diseñada la construcción, nivel de sensación de confort entorno a la iluminación y ventilación expresada por los ocupantes.		Información necesaria
Descripción arquitectónica Incluye la distribución interna y externa de espacios; dimensiones, materiales y características de elementos arquitectónicos, medidas de espacios, alturas de entre pisos, actualizar planos arquitectónicos, etc.		Información necesaria
Descripción estructural y de suelos Contiene el tipo de sistema estructural, dimensiones de elementos estructurales y distancias entre estos; capacidad portante y dinámica en el estado actual, resistencia de la estructura, vulnerabilidad sísmica, actualizar planos estructurales, tipo de suelo, capacidad portante en estado estático y dinámico, nivel freático, cantidad de contaminación, estudio de rellenos, etc.		Información necesaria
Descripción de materiales Implica la clasificación y tipo de materiales: de construcción, mampostería, tapizados, frisos, maderas, cielo rasos, cubierta, ventanas, puertas, tuberías hidráulicas, de refrigeración y eléctricas, aparatos sanitarios, de iluminación y de refrigeración, Propiedades de los materiales, Resistencia actual de los materiales, estado actual de los materiales, etc.		Información necesaria
Descripción de monumentos Envuelve las dimensiones, materiales, características, historia, microclima que lo preserva, clima que los rodea actualmente, identificación y clasificación de los bienes muebles e inmuebles: exposiciones, monumentos, colecciones, salas de almacenamiento y lugares históricos. Seguridad, mantenimiento y administración propuesta para estos.		Información necesaria, si la edificación alberga monumentos
Descripción de sistemas eléctrico Abarca la inspección del sistema eléctrico. Identificación de posibles fugas de energía. Medición de voltajes. Consumo diario de energía por luminarias, refrigeradores, red contra incendios, etc.		Información necesaria
Descripción de sistemas hidráulico		Deseable

De acuerdo a la descripción de la metodología guía consignada en el artículo, le solicitamos nos devuelva debidamente diligenciada esta lista de verificación.		
Primer paso: Estudios preliminares (determine si aplica o no aplica de acuerdo a las características de la edificación patrimonial).	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
Abarca las presiones de agua, consumo diario de agua por sanitario, lavamanos, ducha, lavaplatos, lavadora, etc. Inspección de la red sanitaria, red contra incendios y tuberías para agua potable. Identificación de posibles fugas de agua. Medición de salida de aguas residuales.		
Descripción de ambientes interiores Comprende los estudios de la temperatura interior horaria, temperatura aportada por ocupantes, humedad en los espacios, puntos con mayor transferencia de calor o brechas o vacíos, zonas con fenómenos de condensación en la superficie, infiltraciones de aire, cantidad de iluminación artificial necesaria para tener una buena calidad visual, cantidad de ventilación artificial necesaria para brindar gusto, materiales que absorben o transmiten calor que no influyan en la importancia histórica, sensación de gusto de ocupantes, etc.		Información necesaria
Esquema de problemas o nivel de deterioro encontrado Presenta un esquema de los problemas o estado de deterioro encontrados basándose en la descripción de las áreas mencionadas anteriormente.		Información necesaria
Ensayos de laboratorio para obtener una calificación Expone el proceso de propuesta y escogencia de ensayos a utilizar dependiendo de los materiales encontrados (mampostería, estructuras en concreto armado, losas de entrepiso, etc.).		Información necesaria
Calificación de todas las áreas mencionadas anteriormente Calificar de acuerdo a los resultados de los ensayos y la descripción realizada el estado arquitectónico, el estado de conservación, el estado estructural, el estado de los materiales, el estado de los monumentos, etc.		Información necesaria
Diagnóstico de todas las áreas mencionadas Describe el proceso patológico de cada lesión, las causas posibles tanto directas como indirectas, la evolución e influencia de y entre las mismas, etc.		Información necesaria
Segundo paso: Metas y alternativas de intervención	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
Reconocer las metas a alcanzar Plantea la meta general y las metas específicas, de acuerdo a los criterios propuestos para edificaciones patrimoniales en este artículo.		Información necesaria
Recomendación de medidas ante lesiones encontradas Proponer las medidas de remodelación de acuerdo a la lesión: si es una lesión estructural, si es material defectuoso, si es defecto de diseño o error en la construcción, si es lesión por proceso mecánico, si es por fricciones o rozamientos en pavimentos, si es por principio físico o químico o si es necesario volver al aspecto y funcionalidad original, sin pasar por alto las obras permitidas de acuerdo al nivel de conservación.		Información necesaria Variable principal: reforzamiento estructural

De acuerdo a la descripción de la metodología guía consignada en el artículo, le solicitamos nos devuelva debidamente diligenciada esta lista de verificación.		
<p>Primer paso: Estudios preliminares (determine si aplica o no aplica de acuerdo a las características de la edificación patrimonial).</p> <p>Propuesta de intervenciones sostenibles</p> <p>Proponer alternativas de intervención sostenible que aporten a lograr las metas que se quieren alcanzar, que estén soportadas por ejemplos, ensayos, estudios, etc. Y que se acoplen a las características de la ubicación de la edificación. Algunas se encuentran consignadas en el Anexo 6.</p>	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
		Información necesaria
<p>Tercer paso: Formulación de las intervenciones y fases a ejecutar</p> <p>Selección de intervenciones sostenibles</p> <p>Escoger las intervenciones que preferiblemente influyeran varios criterios, que sean no invasivas y que no impacten a nivel arquitectónico, histórico o estructural. Sin dejar de lado el uso ocupacional y las características de la edificación.</p> <p>Formulación de las fases de ejecución</p> <p>Descripción de todas las intervenciones escogidas, fases necesarias para realizarlas, permisos a expedir, personal a contratar para la realización de la obra, equipo y herramientas necesarias.</p>	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
		Información necesaria
<p>Cuarto paso: Aplicación de intervenciones</p> <p>Ejecución</p> <p>Incluye la puesta en práctica de las intervenciones seleccionadas, llevar a cabo las fases descritas, contratar el personal establecido, comprar el equipamiento y herramientas necesarias, imprevistos que se puedan presentar, etc.</p>	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
<p>Quinto paso: Evaluación y plan de mantenimiento sostenible</p> <p>Evaluación de las intervenciones realizadas</p> <p>Compara los resultados esperados con los obtenidos al realizar las intervenciones.</p> <p>Propuesta de mantenimiento sostenible</p> <p>Planteamiento de las variables que requieren monitoreo y supervisión para mantener el nivel de sostenibilidad obtenido, manteniendo la integridad de la edificación.</p>	Cumplimiento Si/No/Parcial	Observaciones
		Deseable