



## Aproximación a la situación actual de Certificaciones para Edificaciones Sustentables en México y San Luis Potosí

### Approach to the current situation of Certifications for Sustainable Buildings in Mexico and San Luis Potosi

Felipe Rodríguez González y Alma María Cataño Barrera

**RESUMEN:** En México, una de las estrategias para frenar el impacto ambiental producido por la construcción son las certificaciones para edificaciones sustentables. Existen diferentes obstáculos que evitan su aplicación y con ello un rezago en el desarrollo sustentable. Este trabajo busca conocer esas limitantes a través del estudio de los antecedentes y la situación actual de este tipo de certificaciones en el país, centrándose en la Certificación *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED). A través de un estudio de casos se identifica un grupo de variables y se analizan tres edificaciones certificadas a nivel nacional y tres en el estado de San Luis Potosí. Se concluye que el costo, la sofisticación tecnológica y el *greenwashing* han frenado la implementación de las certificaciones en el país. Se recomienda una metodología y un proceso de certificación incluyente, adaptado, accesible y regulado, considerando una educación y comunicación ambiental como puntos de mejora de la situación actual de las certificaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Certificaciones para edificaciones sustentables, construcción, Certificación LEED, México, San Luis Potosí, desarrollo sustentable.

**ABSTRACT:** In Mexico, one of the strategies to curb the environmental impact produced by construction is to implement certifications for sustainable buildings. There are different obstacles that hinder their application, resulting in a lag in sustainable development. This work seeks to understand these limitations through the study of the background and the current situation of this type of certifications in the country, focusing on the Leadership in Energy and Environmental Design Certification (LEED). Through a case study, we identify a group of variables and analyze three nationally certified buildings and three in the state of San Luis Potosí. We conclude that cost, technological sophistication, and greenwashing have hindered the implementation of certifications in the country. An inclusive, adapted, accessible and regulated certification methodology and process is recommended, considering environmental education and communication as points of improvement of the current status of certifications.

**KEYWORDS:** Certifications for sustainable buildings, construction, LEED Certification, Mexico, San Luis Potosi, sustainable development

RECIBIDO: 14 diciembre 2019

APROBADO: 19 mayo 2020

## Introducción

El crecimiento poblacional y la explotación de los recursos naturales y del medio ambiente en general para satisfacer las necesidades de los habitantes han provocado un impacto ambiental negativo en México. En el país, la construcción representa una de las actividades económicas y de desarrollo más importantes. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la construcción es uno de los principales motores de la economía mexicana. [1]

Este sector debido al gran impacto ambiental que genera, se convierte en uno de los menos sostenibles en el mundo [2]. En las últimas décadas se han implementado nuevas acciones en el sector constructivo enfocadas en contrarrestar dicho impacto. El desarrollo y adecuación de construcciones sustentables y las certificaciones de sustentabilidad son algunas de estas estrategias.

En relación con las certificaciones de sustentabilidad para edificaciones, el "Top 10 de países y regiones LEED en el mundo" señala que México ocupa el puesto número 9, con 305 proyectos certificados, lo que representa 5.16 millones de m<sup>2</sup> construidos [3]. (Tabla 1)

. Tabla 1. Top 10 Countries and Regions for LEED

Lugar	País/Región	Número de proyectos	Metros cuadrados <sup>1</sup>
1	China	1,211	47.16
2	Canadá	2,970	40.77
3	India	752	20.28
4	Brasil	461	14.83
5	Alemania	276	7.00
6	República de Corea	106	6.66
7	Taiwán	124	6.15
8	Turquía	245	6.06
9	México	305	5.16
10	Emiratos Árabes Unidos	207	4.41
	Estados Unidos <sup>2</sup>	30,699	385.65

<sup>1</sup> Los metros cuadrados se representan en millones. Los datos se reportan al 31 de diciembre de 2017.

<sup>2</sup> Estados Unidos no se incluye en la lista, pero mantiene su puesto como el país con mayor número de proyectos y metros cuadrados certificados con LEED.

Fuente: U.S. Green Building Council USGBC, U.S. Green Building Council Releases Annual Top 10 Countries and Regions for LEED [3].

El estado mexicano de San Luis Potosí contaba hasta el año 2018 con siete proyectos LEED [4], incluyendo proyectos certificados y registrados, lo que denota la presencia actual de la certificación en el estado. El hecho de que México se encuentre en un Top 10 por proyectos y millones de metros cuadrados certificados en cierta certificación representa un avance

[1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Cuéntame INEGI, Actividades Económicas Secundarias: Construcción [Internet]. 2009. [Consultado 07 Mayo 2018]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=E>

[2] Edwards, Brian. Guía Básica de la Sostenibilidad, 2ª ed. , México: Gustavo Gili, 2008, 224 p. , p. 1. ISBN: 9788425222085

[3] U.S. Green Building Council USGBC, U.S. Green Building Council Releases Annual Top 10 Countries and Regions for LEED [Internet]. 2018. [Consultado 08 Mayo 2018]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/articles/us-green-building-council-releases-annual-top-10-countries-and-regions-leed>

[4] Green Building Information Gateway GBIG, Places: San Luis Potosí [Internet]. 2018. [Consultado 09 Octubre 2019]. Disponible en: <http://www.gbig.org/places/30880>

en cuanto a las formas y las técnicas de construcción. Esto refleja que las acciones realizadas han favorecido las certificaciones (LEED), no así las intenciones de cambio por parte de la sociedad.

Según datos de enero de 2020 sobre la perspectiva de producción industrial en México, el crecimiento real de la construcción muestra un 0.7% del PIB en 2018; una disminución marginal de 0.3% en el 2019, pero un pequeño repunte no mayor del 1.3% en 2020 [5]. De acuerdo al Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO) las cifras no son muy distintas, el crecimiento del PIB de la industria de la construcción fue de 0.6% en 2018; de 1.5 a 2.5% en 2019 y un promedio esperado de 3.0% de 2020 a 2022 [6]. Por otro lado, de acuerdo con datos publicados por el United States Green Building Council (USGBC) en 2019 se certificaron 61 proyectos LEED en México [7] y se registraron 85 proyectos [8]. Si se toma en cuenta el total de edificaciones construidas en el país, y se compara con el total de edificaciones certificadas y registradas en LEED, se reafirma que aún existe un gran desbalance entre ambos escenarios.

Este trabajo analiza tres casos de edificaciones certificadas LEED, ubicadas en diferentes estados de México: Torre HSBC (Ciudad de México); Bioconstrucción 347 (Monterrey); y Beiersdorf (Guanajuato). También se analizan otros tres casos, localizados específicamente en San Luis Potosí: Multi-Tenant Hines; Hotel City Express; y Stimulus L'OREAL. Para cada edificación se estudia la propuesta sustentable, se analiza la puntuación obtenida en las categorías de evaluación y se hace un diagnóstico general de la situación en torno a la certificación LEED en México y San Luis Potosí; incluyendo reflexiones y recomendaciones.

El eje de esta investigación radica en conocer cuál es la situación actual en el país, tanto en la construcción como en el desarrollo sustentable. Para ello se formulan las siguientes interrogantes: si bien la certificación ha logrado introducirse poco a poco en el campo constructivo mexicano ¿por qué no se logra que la totalidad de las construcciones en México se certifiquen a través de estas herramientas? ¿Cuáles son las limitantes que evitan aplicar este tipo de certificaciones en la construcción en el país?

## Antecedentes

### Sobre la Certificación LEED en México

En el año 2002, en México, se fundó el Consejo Mexicano de Edificación Sustentable (CMES), asociación civil, formada por diversas organizaciones, que buscaba contrarrestar el cambio climático, promoviendo y motivando la construcción sustentable en México [9].

En 2005 este consejo fue relanzado y en 2009 se integró como un Green Building Council (GBC) al World Green Building Council (WGBC), conjunto de miembros que deben trabajar para promover la construcción ecológica y sustentable en sus países, vinculándose con otros para lograr objetivos ambientales, económicos y sociales en una mayor escala.

En 2011, Sustentabilidad para México (SUMe) adquirió las funciones y la representatividad del Consejo Mexicano de Edificación Sustentable en el WGBC, por lo tanto, el CMES desapareció. Entre sus funciones están las de fomentar una cultura sustentable en todos los niveles educativos de México, convertirse en una fuente de consulta para administraciones públicas, ayudar en la creación de sistemas nacionales de certificación y promover la aplicación de diferentes certificaciones sustentables en el país [10].

[5] Hazelton, Scott. Perspectivas Mexicanas. Construcción Latinoamericana (CLA) [Internet] 2020. [Consultado 14 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.construccionlatinoamericana.com/perspectivas-mexicanas/141936.article>

[6] Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción CEESCO, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción CMIC, Valor de Producción de las Empresas Constructoras (Enero 2019) [Internet] 2019. [Consultado 18 Mayo 2020]. Disponible en: <https://www.cmic.org.mx/cmhc/ceesco/2019/VALOR%20DE%20PRODUCCION%20DE%20LAS%20EMPRESAS%20CONSTRUCTORAS%20A%20Enero%20DE%202019.pdf>

[7] U.S. Green Building Council USGBC, Certified Projects 2019 [Internet]. 2020. [Consultado 15 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22Mexico%22%5D&CertStartDate=%222019-01-01%22&CertEndDate=%222019-12-31%22>

[8] U.S. Green Building Council USGBC, Registered Projects 2019 [Internet]. 2020. [Consultado 15 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22Mexico%22%5D&RegStartDate=%222019-01-01%22&RegEndDate=%222019-12-31%22>

[9] Comisión para la Cooperación Ambiental: Biblioteca sobre edificación sustentable, Consejo Mexicano de Edificación Sustentable (CMES) [Internet]. 2014. [Consultado 14 Mayo 2018]. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora-gb/es/islandora/object/greenbuilding%3A118>

[10] Sustentabilidad para México SUMe, Nuestros Objetivos [Internet]. 2018. [Consultado 14 Mayo 2018]. Disponible en: <https://sume.org.mx/sume/#objetivos>

La aplicación de la Certificación LEED en México se ha visto influenciada en gran medida por su globalidad y por la proximidad que tiene con los Estados Unidos, el país con mayor cantidad de edificios y proyectos certificados en el mundo; aunado al arribo de empresas extranjeras al territorio mexicano, específicamente al potosino, las cuales ya aspiran a obtener dicha certificación en sus proyectos (Tabla 1).

El primer edificio certificado LEED en México fue el Centro Internacional de Negocios de Ciudad Juárez en Chihuahua [11], un edificio de oficinas comerciales, certificado LEED en 2005 con la Clasificación LEED BD+C Building Design and Construction (Diseño y Construcción) usando la Versión LEED 2.1 [12]

#### Sobre la Certificación LEED en San Luis Potosí

La presencia de la Certificación LEED en San Luis Potosí es escasa. En el 2009, se certificó el primer proyecto: el complejo industrial Multi-Tenant Hines I, ubicado en el Parque Logístico de la Zona Industrial. De esa fecha al año 2018 se registraron y certificaron otros siete proyectos. [4]

## Materiales y Métodos

Esta investigación se llevó a cabo en cinco etapas.

La primera etapa se centró en los estudios del concepto “certificaciones de sustentabilidad”, abordando origen y antecedentes, los beneficios y el papel que juega la participación social dentro del tema de la sustentabilidad.

La segunda etapa consistió en la investigación de diferentes certificaciones de sustentabilidad en el mundo, identificando aquellas presentes en América y en México señalando su importancia y aplicación. Como resultado, la investigación se centró en la Certificación Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) y la Certificación Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). En esta misma etapa, se indagó sobre los siguientes aspectos: origen, antecedentes, características y clasificaciones de la certificación, categorías de evaluación o de créditos, obtención de puntos y niveles, proceso de certificación y costos que abarca la certificación. Esto permitió entender las metodologías y componentes del proceso de certificación en BREEAM y LEED, para posteriormente realizar el análisis de los casos de estudio de manera simplificada y sustentada.

La tercera etapa se centró en la Certificación LEED, por su mayor aplicabilidad en México y en San Luis Potosí, comparada con la Certificación BREEAM. En esta etapa se indagó sobre la presencia de la Certificación LEED en México y cómo ha sido su desarrollo hasta la actualidad.

En una cuarta etapa, se particularizó en el estado de San Luis Potosí ya que éste se encontraba entre los cinco estados que contaban solo con proyectos industriales registrados LEED, lo cual facilitaba la recopilación de datos.

Finalmente, en la quinta etapa, se llevó a cabo un estudio de casos identificando un grupo de variables. Se seleccionaron seis edificaciones sustentables con Certificación LEED, tres de ellas ubicadas en diferentes estados de México y las restantes en el estado de San Luis Potosí. El proceso se realizó a través del estudio de la propuesta sustentable implementada en cada edificio, desglosando los puntajes obtenidos en las categorías de evaluación.

Para la selección de los casos de estudio se utilizaron dos criterios: tipología y ubicación del proyecto. Para la tipología se buscó que fueran proyectos industriales, de oficina o servicios. En cuanto a la ubicación, se

[11] Vallejo Aguirre, Víctor Manuel, Las Diversas Certificaciones aplicables a los Edificios Sustentables en México [Internet]. *Multidisciplina*. 2014, vol. 18, p. 29-58. [Consultado 14 Mayo 2018] Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/multidisciplina/article/view/50693>

[12] Green Building Information Gateway GBIG, Places: Ciudad Juárez, Chihuahua [Internet]. 2018. [Consultado 09 Octubre 2019]. Disponible en: <http://www.gbigo.org/places/25781>

escogieron aquellos que representaran los estados con mayor interés y aplicación de la certificación.

Las edificaciones seleccionadas fueron:

- Torre HSBC, ubicada en la Ciudad de México (Segundo lugar en proyectos registrados LEED y de todas las tipologías en el país).
- Bioconstrucción 347, ubicada en Monterrey, Nuevo León (Primer lugar en proyectos registrados LEED, predominantemente industriales).
- Beiersdorf, ubicada en Guanajuato (similitud en interés de registro LEED con San Luis Potosí y solo con naves industriales en el 2019).

Para la selección de los casos del estado de San Luis Potosí, se consideró el mismo criterio en la tipología, industriales o de servicios, debido a que la mayoría de las edificaciones certificadas en el lugar pertenecen a uno de ellos. El criterio de la ubicación no influyó mucho en estos casos ya que todas las edificaciones se ubican en el mismo estado. Sin embargo, el acceso a la información sobre la certificación de los casos sí tuvo peso en su selección, por la escasa información que existe sobre este particular.

Las edificaciones seleccionadas fueron:

- Multi-Tenant Hines: primer proyecto en obtener certificado LEED en el estado en el año 2009.
- Hotel City Express: primer hotel de categoría "económica" en obtener el certificado LEED a nivel Latinoamérica.
- Stimulus L'OREAL: la planta de producción de tinte para cabello más grande en el mundo de la firma francesa, poseedora de la Certificación LEED Nivel Plata.

De cada edificación se identificaron datos importantes relacionados con la certificación, como: año de certificación, sistema de calificación, total de puntos obtenidos, nivel, versión LEED de la Certificación y puntos obtenidos por categoría. Esta información tuvo gran peso en el análisis lo que permitió identificar fortalezas y debilidades en las categorías de evaluación de cada caso de estudio.

## Resultados

A partir de la aplicación de los procedimientos explicados, se escogieron tres edificios en México y tres en San Luis Potosí. A continuación, se muestran los análisis individuales de cada una de las edificaciones escogidas como casos de estudio.

### A. Casos seleccionados en México

#### Edificio 1: Torre HSBC

Ubicación: Ciudad de México

Año de Certificación: 2007

Rating System: LEED for New Construction

Total de Puntos Obtenidos: 40 de 69 puntos.

Nivel de Certificación: Gold (Oro)

Versión LEED de la Certificación: Versión 2.1 [13]

La Torre HSBC, fue el segundo proyecto en México en obtener una certificación LEED y el primero en obtener la primera Certificación en Nivel Gold (Oro) en toda América Latina. La torre de acero cuenta con más de 45 mil m<sup>2</sup> de construcción; 34 niveles; un helipuerto; 10 pisos de estacionamiento y

[13] U.S. Green Building Council USGBC, Torre HSBC México Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 09 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/torre-hsbc-mexico?view=scorecard>

[14] U.S. Green Building Council USGBC, LEED In Motion México 2016 [Internet]. 2016. [Consultado 15 Mayo 2018]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/articles/updated-leed-motion-mexico-report-shows-latest-projects-professionals-and-resources>

20 de oficinas; 2 sótanos; 2 penthouses; 144 estaciones para bicicletas; 18 duchas y vestidores y una azotea verde [14]. La Torre HSBC representa una edificación de grandes dimensiones, con aproximadamente 80,000 m<sup>2</sup> de construcción [15], un corporativo multinacional. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 2.

El ejercicio de transformar los puntos obtenidos en porcentajes permite simplificar la información, comprender su impacto por categoría de evaluación y localizar aquellas categorías clave en su Certificación LEED.

Las categorías de evaluación que representan las principales fortalezas en la obtención de la certificación de la Torre HSBC fueron Water Efficiency, al obtener un punto extra en el cumplimiento de sus créditos (15 puntos en total), y la Categoría de Innovation in Operations (5 puntos en total). Gracias al abordaje de estas dos categorías, se logró una reducción del 76% del uso de agua y un 25% del uso de energía en el edificio [14].

[15] Bovis, Torre HSBC [Internet]. 2018. [Consultado 16 Mayo 2018]. Disponible en: <https://bovis.mx/comercial/torre-hsbc/>

[16] U.S. Green Building Council USGBC, Torre HSBC Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 09 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/torre-hsbc-mexico>

[17] U.S. Green Building Council USGBC, Oficinas Bioconstrucción Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 10 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/oficinas-bioconstruccion>

[18] U.S. Green Building Council USGBC, Beiersdorf Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 10 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/beiersdorf-0?view=scorecard>

Tabla 2. Puntuación obtenida por Categoría de Evaluación de los tres proyectos analizados en México.

Categoría de Evaluación	Torre HSBC			Bioconstrucción 347			Beiersdorf		
	PO	PD	PPO	PO	PD	PPO	PO	PD	PPO
Energy and Atmosphere	25	35	71%	13	17	76%	33	35	94%
Materials and Resources	6	10	60%	8	13	61%	7	14	50%
Indoor Environmental Quality	11	15	73%	14	15	93%	7	15	46%
Sustainable Sites	21	26	80%	13	14	92%	18	26	69%
Water Efficiency	15	14	100%+7% extra	5	5	100%	12	10	100%+20% extra
Innovation in Operations	5	6	83%	5	5	100%	4	6	66%
Nivel de Certificación	Gold (Oro)			Platinum (Platino)			Platinum (Platino)		
	Porcentajes más altos			PO	Puntos Obtenidos (puntos)				
	Porcentajes más bajos			PD	Puntos Disponibles (puntos)				
				PPO	Porcentaje de Puntos Obtenidos				

Fuente: Elaborado por los autores a partir de: U.S. Green Building Council USGBC, Torre HSBC Scorecard, 2018 [16]; U.S. Green Building Council USGBC, Oficinas Bioconstrucción Scorecard [17] y U.S. Green Building Council USGBC, Beiersdorf Mexico Offices Scorecard 2018 [18].

## Edificio 2: Bioconstrucción 347 (Figura 1)

Ubicación: Monterrey, Nuevo León

Año de Certificación: 2011

Rating System: LEED for New Construction

Total de Puntos Obtenidos: 58 de 69 puntos.

Nivel de Certificación: Platinum (Platino)

Versión LEED de la Certificación: Versión 2.2 [17]



Figura 1. Oficinas Bioconstrucción 347, Monterrey, N.L., México. Fuente: Rodríguez, F, 2019.

Esta edificación es sede de una de las firmas consultoras LEED pioneras en México, Bioconstrucción y Energía Alternativa (BEA). En las oficinas de BEA se reutilizó el 75% de las paredes, pisos y el techo de un edificio existente, así como el 50% de los elementos interiores no estructurales. El proyecto también opera con energía eólica y solar; en su interior el 75% del espacio ocupado recibe luz natural a través de los ventanales que se colocaron provocando también que el 90% del espacio ocupado tenga vistas de calidad hacia el exterior [14]. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 2.

Las principales fortalezas en este caso de estudio radican en la categoría de Water Efficiency e Innovation in Design (ambas al obtener 100% de los puntos disponibles). Específicamente en esta edificación se reutiliza el agua pluvial en sus instalaciones en un 50% y se reduce el gasto o desperdicio de agua hasta un 20%.

La categoría con el menor puntaje obtenido fue Materials and Resources, al igual que en el caso de la Torre HSBC (Tabla 2), a pesar de ser una construcción de menores dimensiones y el haber reutilizado una construcción existente para conformar sus oficinas.

[19] U.S. Green Building Council USGBC, Beiersdorf [Internet]. 2018. [Consultado 10 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/beiersdorf-0?view=overview>

## Edificio 3: Beiersdorf

Ubicación: Guanajuato

Año de Certificación: 2014

Rating System: LEED for New Construction

Total de Puntos Obtenidos: 81 de 110 puntos.

Nivel de Certificación: Platinum (Platino)

Versión LEED de la Certificación: Versión 3.0 [19]

Beiersdorf es el primer edificio industrial en alcanzar el nivel LEED Platinum (Platino) en América Latina y es el tercer edificio industrial LEED Platinum con más de 27 mil m<sup>2</sup> en el mundo [14]. En esta edificación se implementó un sistema fotovoltaico, lo cual ayudó a reducir los costos de energía, optimizando el rendimiento energético. También, se reciclaron materiales de construcción, se utilizaron recursos y materiales de la región, y se redujo el consumo de agua en los muebles de baño. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 2.

Analizando la información a manera de porcentajes, las categorías de evaluación que representan las principales fortalezas en la obtención de la certificación de la Industria Beiersdorf fueron Water Efficiency, al igual que todos los casos anteriores, seguido por la categoría Energy and Atmosphere, siendo este el primero caso entre los 3 analizados en el que se logra que ésta categoría sea uno de los puntos más fuertes.

La categoría con el porcentaje de puntuación más bajo es *Indoor Environmental Quality*, siendo la primera ocasión dentro de los tres casos de estudio que se posiciona como la categoría más débil.

## Análisis de las edificaciones certificadas LEED en México (edificios 1, 2 y 3)

El análisis general de estas tres edificaciones certificadas LEED, arroja que en México:

- Los proyectos certificados, a pesar de pertenecer a tipologías distintas (industrial y oficinas) están meramente enfocados a la realización de actividades por parte de un trabajador/empleo dentro de sus instalaciones por un periodo de tiempo determinado y no enfocadas a una estadía prolongada o de vivienda. Son “inmuebles privados” (propiedad privada) [20] debido a que pertenecen a uno o varios particulares [21] y no hay acceso al público en general.
- Son edificaciones de grandes dimensiones (Por ejemplo la Torre HSBC e Industria Beiersdorf, al poseer entre 27 mil y 45 mil m<sup>2</sup>).
- Son empresas de capital extranjero con un campo de acción internacional, con presencia en México (Por ejemplo, HSBC y Beiersdorf).
- Las edificaciones analizadas poseen una implementación tecnológica en sus instalaciones que contribuye a lograr los objetivos y obtener su certificación. Esto incrementa los montos de inversión.
- La categoría de evaluación en la que obtuvieron una mayor cantidad de puntos es la categoría de Water Efficiency, representando una fortaleza en sus proyectos (los tres casos analizados obtuvieron un 100% o más).
- La categoría en la que se obtuvieron una menor cantidad de puntos en porcentaje, lo que representa una desventaja frente a las demás, es la de Materials and Resources. Los tres casos analizados obtuvieron menos de un 62% de los puntos totales).

El análisis anterior permite poner de relieve las siguientes consideraciones:

- Cuando la evaluación de la sustentabilidad se quiere lograr sin un enfoque integral resulta más viable que se aplique a categorías específicas dentro de los parámetros de la Certificación LEED si los proyectos son de grandes dimensiones (edificios de muchos niveles y proyectos con miles de m<sup>2</sup>).
- La acción de certificar y construir edificaciones que buscan la sustentabilidad es de carácter voluntario [22] y requiere recursos. Las grandes empresas tanto nacionales como internacionales son las que tienen mayores posibilidades económicas para implementar estrategias en la dimensión ambiental de la sustentabilidad, sin necesidad de valorar aspectos del contexto social.

[20] Madrazo, Jorge. Propiedad Privada. [Internet] 2018. [Consultado 10 Octubre 2019]. Disponible en: <https://mexico.leyderecho.org/propiedad-privada/>

[21] Máxima Uriarte, Julia. Propiedad Privada [Internet] 2018. [Consultado 10 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.caracteristicas.co/propiedad-privada/>

[22] González Couret, Dania. Sobre los métodos de evaluación de la sustentabilidad. *Arquitectura y Urbanismo* [Internet]. 2018, XXXIX (1), [p. 88-98] [Consultado 18 Marzo 2020]. ISSN: 1815-5898. Disponible en: <http://rau.cujae.edu.cu/public/Revistas%20Completas/2018/AU%20vol.XXXIX-1-2018.pdf>

[23] Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción CEESCO, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción CMIC, Situación Actual y Perspectiva de la Industria de la Construcción en México 2018-2019 [Internet] 2019. [Consultado 11 Octubre 2019]. Disponible en: [https://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2019/SITUACION%20Y%20PERSPECTIVAS%20DE%20LA%20ACTIVIDAD%20PRODUCTIVA%20DE%20LA%20INDUSTRIA%20DE%20LA%20CONSTRUCCION%20DICIEMBRE%202018\\_CEESCO.pdf](https://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2019/SITUACION%20Y%20PERSPECTIVAS%20DE%20LA%20ACTIVIDAD%20PRODUCTIVA%20DE%20LA%20INDUSTRIA%20DE%20LA%20CONSTRUCCION%20DICIEMBRE%202018_CEESCO.pdf)

- En la mayoría de los casos resulta necesaria la implementación de tecnologías y materiales de punta para lograr los objetivos sustentables que permitan obtener la certificación.

Los argumentos anteriores revelan las limitantes que frenan la aplicación de las certificaciones de sustentabilidad en la construcción de México. Esto ha provocado que los constructores o inversionistas no busquen aspirar a una certificación de este tipo, en este caso Certificación LEED, para sus edificaciones, ya que muy probablemente se trata de obras pequeñas, o el presupuesto no permite implementar la tecnología necesaria, o incluso costear los gastos necesarios para obtener una certificación.

Los tres casos de estudio analizados promueven la aplicación de certificaciones en proyectos grandes, o en todo aquel con la capacidad económica y de inversión para desarrollar grandes complejos constructivos y arquitectónicos, dejando en desventaja la posibilidad de certificar pequeñas construcciones, entre ellas las de vivienda. Sin embargo, esta tipología constructiva, de acuerdo con datos del Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO) y la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), fue la que registró un mayor aumento en inversión en el país durante el año 2018 (+2.3% comparado con el año anterior), y como consecuencia, la que más se construye en México [23].

## B. Casos seleccionados en San Luis Potosí

Particularizando en el estado de San Luis Potosí y siguiendo la misma metodología de análisis, las edificaciones seleccionadas fueron:

- Multi-Tenant Hines (Tipología: Nave Industrial)
- City Express San Luis (Tipología: Hoteles)
- Stimulus L'OREAL (Tipología: Nave Industrial)

### Edificio 4: Multi-Tenant Hines

Ubicación: San Luis Potosí

Año de Certificación: 2009

Rating System: LEED Core & Shell

Total de Puntos Obtenidos: 27 de 61 puntos.

Nivel de Certificación: Certificado LEED

Versión LEED de la Certificación: Versión 2.0 [24]

Hines, es una firma internacional de bienes raíces que decidió construir su edificio industrial Multi-Tenant en el estado. La propiedad cuenta con más de 24 mil m<sup>2</sup> [25] y es el primer proyecto industrial en obtener el Certificado LEED. Entre las características sustentables que se implementaron en el edificio se encuentra: estacionamiento para bicicletas, vestidores, estacionamiento preferencial para autos de bajo consumo de combustible, reducción del efecto isla utilizando pavimento de malla abierta, el uso de materiales de baja emisión de compuestos orgánicos volátiles, adhesivos, pinturas y selladores y un sistema integrado de sensor de luz natural [26]. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 3.

[24] U.S. Green Building Council USGBC, Multi-Tenant Hines I Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 11 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/multi-tenant-hines-i?view=scorecard>

[25] Abitat Construction Solutions, Proyectos: Logístico: Multi-Tenant Hines [Internet]. 2018. [Consultado 18 Mayo 2018]. Disponible en: <http://abitat.com.mx/es/hines/>

[26] Hines, Hines Ecologistics 1 is First Industrial Building in Mexico to Achieve LEED Certification [Internet]. Septiembre 2009. [Consultado 18 Mayo 2018]. Disponible en: <https://www.hines.com/news/hines-ecologistics-1-is-first-industrial-building-in-mexico-to-achieve-leed-certification/print>

[27] U.S. Green Building Council USGBC, City Express San Luis Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 11 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/node/2561108?view=scorecard>

[28] U.S. Green Building Council USGBC, Stimulus L'OREAL Scorecard [Internet]. 2018. [Consultado 14 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/projects/stimulus-loreal?view=scorecard>

Tabla 3: Puntos Obtenidos por Categoría de Evaluación de los tres proyectos analizados en San Luis Potosí.

Categoría de Evaluación	Multi-Tenant Hines			City Express San Luis			Stimulus L'OREAL		
	PO	PD	PPO	PO	PD	PPO	PO	PD	PPO
Energy and Atmosphere	3	14	21%	15	30	50%	10	35	28%
Materials and Resources	5	11	45%	5	14	35%	8	14	57%
Indoor Environmental Quality	6	11	54%	7	19	36%	4	15	26%
Sustainable Sites	7	15	46%	6	12	50%	17	26	65%
Water Efficiency	3	5	60%	8	10	80%	13	10	100%+30% extra
Innovation in Operations	3	5	60%	3	7	42%	4	6	66%
Nivel de Certificación	Certificado LEED			Silver (Plata)			Silver (Plata)		
	Porcentajes más altos			PO	Puntos Obtenidos (puntos)				
	Porcentajes más bajos			PD	Puntos Disponibles (puntos)				
				PPO	Porcentaje de Puntos Obtenidos				

Fuente: Elaborado por los autores a partir de: U.S. Green Building Council USGBC [24]; U.S. Green Building Council USGBC [27] y U.S. Green Building Council USGBC [28].

Entre las principales fortalezas que tiene Multi-Tenant Hines están la categoría de Water Efficiency y la categoría de Innovation in Design, al obtener ambas el 60% de los puntos disponibles. Con esto han logrado una reducción del 20% del uso de agua potable en interiores y un ahorro de costos de energía del 19%. Adicionalmente, más del 50% de los residuos generados son reciclados [26]. Mientras que la categoría con el menor puntaje fue Energy and Atmosphere.

A pesar de que en la edificación se aplicaron variadas estrategias de sustentabilidad, como se describe, y que al igual que los proyectos antes analizados, se buscó utilizar 6 de las 9 categorías de evaluación LEED, solamente se logró obtener el Certificado LEED, es decir, el nivel de certificación más bajo del sistema. Esta construcción fue la pionera en la obtención de un Certificación LEED en San Luis Potosí.

Tomando en cuenta los porcentajes obtenidos en cada categoría de evaluación, se aprecia que en ningún caso se logró llegar a un 100%, a diferencia de los casos anteriores en los que se alcanzó la máxima puntuación en al menos una categoría. Es de señalar que el porcentaje más alto obtenido en Multi-Tenant Hines (60%) coincide con la puntuación más baja de los casos previos.

### Edificio 5: City Express San Luis (Figura 2)

Ubicación: San Luis Potosí

Año de Certificación: 2010

Rating System: LEED for Existing Buildings

Total de Puntos Obtenidos: 44 de 92 puntos.

Nivel de Certificación: Silver (Plata)

Versión LEED de la Certificación: Versión 2.2 [27]

El Hotel City Express San Luis ubicado en zona industrial y con más de 3,000 m<sup>2</sup>, fue el primer hotel dentro de una categoría “económica” al que se le otorgó dicho reconocimiento en todo el continente americano [29]. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 3.

La categoría que otorga al Hotel City Express la mayor puntuación es también Water Efficiency, siendo esta la única que sobrepasa el 50% de puntos obtenidos. La utilización de solo el 33% del agua que consumen los hoteles tradicionales, ahorrando 306 mil litros de agua al mes, fue la forma de abordar dicha categoría en la edificación. Por otro lado, la categoría Materials and Resources, con un 35% de puntos obtenidos, se definió como categoría débil frente a las demás en esta edificación.

Entre las estrategias de sustentabilidad que se siguieron para obtener la Certificación LEED en esta edificación figuran: la generación de 65% menos basura que los hoteles estándar y un ahorro del 70% energía eléctrica, lo que equivale a la siembra de 275,400 árboles. También se destaca que un 50% del espacio ocupado utiliza la luz natural [29].

[29] ExpokNews Comunicación de Sustentabilidad y RSE, Certificado Verde para City Express por USGBC de Estados Unidos [Internet]. Julio 2010. [Consultado 11 Octubre 2019]. Disponible en: <https://www.expoknews.com/certificado-verde-para-city-express-por-usgbc-de-estados-unidos/>



Figura 2. H. City Express Z. Industrial, San Luis Potosí, S.L.P., México. Foto por Rodríguez, F, 2019.

## Edificio 6: Stimulus L´OREAL

Ubicación: San Luis Potosí

Año de Certificación: 2014

Rating System: LEED for New Construction

Total de Puntos Obtenidos: 56 de 110 puntos.

Nivel de Certificación: Silver (Plata)

Versión LEED de la Certificación: Versión 3.0 [28]

[30] Bioconstrucción y Energía Alternativa BEA, Proyecto L´OREAL Stimulus [Internet]. 2018. [Consultado 14 Octubre 2019]. Disponible en: <http://bioconstruccion.com.mx/proyecto-loreal-stimulus/>

Stimulus L´OREAL es la segunda planta de la firma francesa que se construye en México. Esta instalación industrial cuenta con más de 29 mil m<sup>2</sup> [30]. Las categorías de evaluación a las que se les dio mayor importancia fueron Sustainable Sites, Water Efficiency y Energy and Atmosphere. Los puntos obtenidos por categoría de evaluación para este proyecto se muestran en la Tabla 3.

En esta edificación, la principal fortaleza entre sus categorías de evaluación vuelve a ser Water Efficiency, al igual que todos los casos de estudio que se han analizado, tanto en San Luis Potosí como en diferentes estados de México. Mientras que la categoría más baja en porcentaje de puntos obtenidos le pertenece a Indoor Environmental Quality. Este es el primer proyecto en obtener una puntuación máxima entre los analizados en el estado de San Luis Potosí. Comparando las puntuaciones obtenidas con los anteriores dos casos de estudio en dicho estado, Stimulus L´OREAL es la edificación con una mejor puntuación respecto a los puntos disponibles. (Tabla 3)

## Análisis de las edificaciones certificadas LEED en San Luis Potosí (edificios 4, 5 y 6)

Este análisis muestra que la situación de los casos de estudio en San Luis Potosí no difieren mucho con respecto a los ejemplos de edificaciones certificadas LEED en México (Edificios 1, 2 y 3). A continuación se presenta un resumen de los resultados de los análisis realizados.

- Dos de los tres casos de estudio mostrados tienen un enfoque completamente industrial (Multi-Tenant Hines y Stimulus L´OREAL).
- Todos los casos de estudio analizados y ubicados en San Luis Potosí son de grandes dimensiones, que rondan entre los 3 mil hasta los 29 mil m<sup>2</sup> de superficie, por lo tanto, se puede afirmar que la inversión para cada proyecto fue alta.
- L´OREAL y Hines son grandes empresas extranjeras con presencia en México y el estado de San Luis Potosí.
- City Express, a pesar de ser una franquicia mexicana, es la tercera cadena hotelera más importante en el país con presencia no solo en México sino también en Colombia, Costa Rica y Chile.
- La categoría de evaluación en la que se obtuvieron mejores puntuaciones, al igual que en los casos de estudio analizados con anterioridad, es la de Water Efficiency, representando una fortaleza en sus proyectos. Los tres casos analizados obtuvieron estos resultados, más por la dotación tecnológica del edificio que por sus estrategias de diseño, lo que llama la atención porque San Luis Potosí por su contexto territorial, podría explotar los requerimientos de eficiencia en el recurso hídrico como cualidad de diseño. La arquitectura y la sustentabilidad son dos elementos que no están en conflicto, sería

deseable que también se aplicaran estrategias arquitectónicas pasivas de arquitectura bioclimática [31].

Como resultado del análisis se encontró una situación que afecta los intereses de la sustentabilidad y la aspiración a obtener una certificación. Este problema se relaciona con las empresas, los constructores o clientes que aspiran a una certificación sustentable externa como una third party labeling [32] en busca de reconocimiento social por incluir consideraciones ambientales, e influir en los consumidores, quienes generalmente ven el certificado sin valorar las cualidades reales de las instalaciones. En ocasiones se obtiene un mínimo de puntos que permita conseguir un nivel de certificación, negando lo que realmente se busca con una certificación de sustentabilidad. Es conocido que algunas empresas aspiran a obtener una certificación para ganarse cierto "status" en busca de mayores beneficios económicos y mejor posicionamiento frente a sus competidores, lo que se conoce como Greenwashing [33].

Al observar la tabla 3 de puntos por categoría de evaluación de San Luis Potosí, se aprecia que más de la mitad de las categorías tienen un PPO (Porcentaje de Puntos Obtenidos) igual o menor al 50% del total de puntos disponibles PD, siendo evidente que el caso del Proyecto del Hotel City Express San Luis, de las 6 categorías de evaluación a las que aplicó, cinco poseen un puntaje menor al 50% del total de puntos disponibles PD y ninguna categoría logra obtener o superar el puntaje máximo.

Esta situación parece indicar que con una certificación solo se busca una etiqueta para obtener beneficios económicos y muy pocos beneficios ambientales y sociales, negándose su papel de herramienta de diseño promovido por Ding [34]. No es agregando "accesorios" que se ejerce la sustentabilidad, es colaborando en el diseño incluyendo características certificables en los proyectos. Por consiguiente, pareciera que los más aptos para aplicar a una certificación de sustentabilidad son las edificaciones de mayores dimensiones pertenecientes a grandes empresas comerciales y de servicios y no aquellos, por ejemplo, de vivienda o habitacionales unifamiliares. Sin embargo, no se trata de ir en contra de que las grandes empresas nacionales e internacionales apliquen para una certificación de sustentabilidad. Al contrario, estas grandes empresas pueden impulsar este tipo de estrategias y servir como ejemplo para otras y para crear una cultura de construcción sustentable, siempre y cuando verdaderamente velen por los objetivos de la sustentabilidad y de protección al medio ambiente y no solamente por la obtención de beneficios propios.

## Discusión

Con base en el análisis de las edificaciones certificadas LEED en México y San Luis Potosí y las reflexiones generadas en ambas situaciones, puede afirmarse que existen primordialmente tres limitantes o situaciones que frenan la implementación de este tipo de certificaciones en la construcción en el país: el costo de implementación de estas herramientas, la sofisticación tecnológica que se requiere para obtener la certificación y la situación del greenwashing.

- Factor costo: el aplicar a este tipo de estrategias no siempre implica una mayor inversión. Sin embargo, esto está en la mente de cualquier persona. Según Dueñas, una construcción sustentable puede variar entre un 5 y un 7% en su costo inicial, que queda ampliamente compensado con su ahorro en mantenimiento, operación y ciclo de

[31] Dueñas del Río, Alejandra. Reflexiones sobre la Arquitectura Sustentable en México. Universidad Autónoma del Estado de México. Revista Legado de Arquitectura y Diseño [Internet]. 2013, Vol. 8, núm. 14, [p. 77-92] [Consultado 18 Marzo 2020]. ISSN: 2007-3615. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947373007>

[32] Kirchhoff, Stefanie. Green Business and Blue Angels. Environmental and Resource Economics [Internet]. 2000, vol. 15 [p. 403-420] [Consultado 13 Abril 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1008303614250>

[33] Lema, María Sol. Publicidad engañosa o Greenwashing, [Internet]. Junio 2017. [Consultado 21 Mayo 2018]. Disponible en: <https://blog.elinsignia.com/2017/06/06/publicidades-enganosas-o-greenwashing/>

[34] Ding, K.C. Grace. Sustainable construction - The role of environmental assessment tools. Journal of Environmental Management [Internet]. Academic Press, 2008, vol. 86, núm. 3, [p. 451-464] [Consultado 13 Abril 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479706004270>

vida cuando se concibe de manera integral el diseño de un edificio sustentable certificado [31]. Citando solo como ejemplo, para proyectos de vivienda el costo de registro, revisión y certificación puede alcanzar hasta medio millón de pesos [35]. Pero según un estudio del USGBC en California, demostró que las mejoras ecológicas resultan rentables en tres años [36]. El gasto de certificar es directamente proporcional al interés del constructor, propietario o inversionista de ser sustentable, querer certificar y el nivel de certificación que se busca obtener. El diseño sustentable no puede ser impuesto por el arquitecto o el constructor, es deseable que se convierta en una exigencia social, donde no sea una moda, sino una necesidad con criterio ecológico, que filtre hasta el marco legal, se norme, se regule y, por tanto, se certifique.

- **Sofisticación tecnológica:** esta limitante viene de la mano del factor costo. Significa que para lograr los objetivos sustentables es necesario apoyarse de tecnología. Este recurso puede traducirse en un incremento inicial en el costo, sin embargo, reduce los costos de operación, el envío de residuos y emisiones de gases invernadero así como el consumo de energía y agua. Mientras se use como una mejora en las condiciones de habitabilidad, Wegertseder, Schmidt, Hatt, Saelzer y Hempel, aseguran que permiten confort, calidad de aire interior y eficiencia energética al proyecto [37].
- **Greenwashing:** A través del análisis presentado de edificaciones con certificaciones en San Luis Potosí, se aprecia que estas empresas o marcas buscan influenciar en la preocupación de la sociedad por el medio ambiente al incorporar como factor diferencial y de competitividad un nivel de certificación y con ello, una posible mejora de su imagen. Es decir, se percibe más a la certificación como una oportunidad de negocio y no de cambio en la forma de construir bajo las premisas de una verdadera y real sustentabilidad. Este fenómeno del greenwashing [38], ejerce una fuerte influencia que impacta en las preferencias profundas y soluciones factibles a los problemas medioambientales del entorno social. Se requiere que la sociedad adquiera conocimientos para defenderse de una situación de consumo que pone en riesgo a la sociedad como tal, desde posturas éticas con una educación y comunicación ambiental [39] que prevenga que el consumidor compre estas prácticas más por la imagen que por una preocupación de un futuro sostenible.

Estas son algunas limitantes que influyen en que no se certifique la totalidad de las construcciones en México.

Toda la población debe tener la posibilidad de construir de manera sustentable. Sin embargo, las certificaciones han tomado un enfoque meramente para edificaciones ubicadas en un contexto urbano, de grandes dimensiones, donde aquellos con mayores posibilidades son empresas, marcas o propietarios con un gran poder económico, disminuyendo el rubro de la sustentabilidad social. Esto genera que el acceso a las certificaciones en México, corresponda más a la dimensión ambiental y no incluya aspectos sociales. Los entornos rurales y personas con poca capacidad económica, así como edificaciones de tipo habitacional, requieren mayor representatividad en la certificación; lo cual no se logrará hasta que se incluyan particularidades de las regiones, culturales y sociales como criterios de certificación. Por consiguiente, se puede aseverar que la certificación para edificaciones sustentables bajo el esquema de Certificación LEED, no es una herramienta viable para el momento actual, en México y San Luis Potosí.

[35] Del Toro & Antúnez Arquitectos, ¿Cuánto cuesta que nuestro edificio sea sostenible? [Internet] Mayo 2014. [Consultado 14 Abril 2020]. Disponible en: <https://blog.deltoroantunez.com/2014/05/cuanto-cuesta-nuestro-edificio-sostenible.html>

[36] Jodidio, Philip. *Arquitectura Ecológica China*. Green Architecture Now! 2013. Editorial Taschen. ISBN: 383654346X

[37] Wegertseder, P., Schmidt, D., Hatt, T., Saelzer, G., Hempel, R. Barreras y Oportunidades observadas en la incorporación de estándares de alta eficiencia energética en la vivienda social chilena. *Arquitectura y Urbanismo* [Internet]. 2014, XXXV (3), [p. 37-49] [Consultado 18 Marzo de 2020]. ISSN: 1815-5898. Disponible en: <http://rau.cujae.edu.cu/public/Revistas%20Completas/2014/AU-3-2014.pdf>

[38] Hallama, M., Montlló Ribo, M., Rofas Tudela, S., Ciutat Vendrell, G. El fenómeno del Greenwashing y su impacto sobre los consumidores propuesta metodológica para su evaluación. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales* [Internet]. 2011, núm. 50, [p. 1-38] [Consultado 13 Abril 2020]. ISSN: 1696-7348. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4959/495950246004.pdf>

[39] Cid, Raquel. *Environmental communication: conceptual approaches for an emerging field*. *Comunicación y Sociedad*. [Internet]. 2016, núm. 25, [p. 209-235] [Consultado 13 Abril 2020]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-252X2016000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2016000100009)

A partir del análisis presentado, las recomendaciones a los organismos creadores y evaluadores de este tipo de metodologías de certificación para edificaciones sustentables como lo es LEED son las siguientes:

- Contemplar más las certificaciones en el sector de la vivienda. A pesar de que en la Certificación LEED existe la clasificación de LEED HOMES, encargada de evaluar casas unifamiliares, multifamiliares, departamentos, etc., este tipo de herramientas están enfocadas para un sector muy exclusivo. Lo importante en este caso recaería en considerar dentro de estas clasificaciones los diferentes tipos de vivienda de acuerdo con los distintos niveles socioeconómicos que existen en el país, creando una serie de créditos o puntos a abordar que sean accesibles y posibles de lograr. Entre otros, considerar el acceso a tecnologías sustentables, la inclusión de características de diseño arquitectónico y constructivo de las viviendas, logrando con ello una certificación más incluyente y global en un contexto cultural y social más amplio.
- Adecuar y adaptar estas metodologías de certificación de acuerdo con el país de aplicación, en este caso: México. La certificación LEED, a pesar de ser la certificación más global que existe en el mercado, sigue manejando ciertos criterios de su país de origen: Estados Unidos; e incluso aún no se lleva a cabo un proceso de adaptación total de alguna de estas herramientas de certificación. Para adecuar la metodología se podrían tomar en cuenta las técnicas y procesos constructivos locales, los materiales tradicionales e incluso el panorama y contexto social, económico y cultural de la sociedad mexicana. Si esto se llevara a cabo, la herramienta de certificación y construcción sustentable sería más sencilla de poner en práctica, más accesible, probablemente menos costosa y por lo tanto, tendría una mayor aceptación por parte del gremio constructivo y posteriormente de la sociedad. La adaptación o creación de herramientas de certificación de acuerdo al contexto cultural, geográfico y económico acorde al territorio de aplicación ha sido un tema que se ha puesto sobre la mesa en países Latinoamericanos, cómo es el caso del sistema de certificación “Bogotá Construcción Sostenible” [40] que a pesar de incluir parámetros como la influencia, accesibilidad, ponderación y medición del impacto ambiental propios de su entorno, no ha logrado impactar en el ámbito de la construcción impulsando la necesidad de certificación de la misma.
- Comenzar a regular y vigilar a este tipo de certificaciones y las empresas certificadoras. Incluso, la creación de algún organismo o asociación encargada de vigilar que realmente se estén cumpliendo los objetivos de la sustentabilidad dentro de las certificaciones, evitando que se busque acceder a este tipo de herramientas solo como un negocio. Lo que este organismo llevaría a cabo sería una evaluación previa a la aplicación a una certificación de sustentabilidad (a través de entrevistas o verificaciones) en donde se avale, se verifique y compruebe que lo que se busca en el proyecto constructivo es una completa sustentabilidad. Como ocurre actualmente, son las grandes empresas nacionales y extranjeras las que aplican a estas certificaciones como un negocio, por lo tanto, serían estas las que se pondrían bajo una fuerte evaluación que compruebe sus verdaderos intereses al aplicar a estas herramientas que buscan un desarrollo sustentable.

[40] Valverde Farré, A., Chavarro Ayala, D., Álvarez López, A.E. Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado Bogotá Construcción Sostenible. *Arquitectura y Urbanismo* [Internet]. 2017, 38(3), [p. 71-85] [Consultado 20 Octubre 2019]. ISSN: 0258-591X. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376854676006>

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados alcanzados y como respuesta a nuestras interrogantes, se señalan como principales limitantes para la aplicación de certificaciones en la construcción en México: el factor costo, la sofisticación tecnológica y el greenwashing que han provocado que en México no se aplique la certificación como un impulsor de beneficios medioambientales y no se busque certificar la totalidad de las construcciones. Esto ha influido en el rezago del desarrollo sustentable del país.

Las certificaciones, entre ellas la Certificación LEED, contribuyen a disminuir el impacto ambiental. Sin embargo todos estos beneficios son el resultado de una serie de responsabilidades económicas y parámetros que se tienen que cumplir, a las cuales la mayoría de la población en el país no tiene acceso. Por lo tanto, estas certificaciones se convierten en herramientas enfocadas para un mercado más exclusivo. Se debe dejar de ver las estrategias de sustentabilidad como negocio y más como una forma de actuar en favor de los verdaderos objetivos de la sustentabilidad, la sociedad y el medio ambiente.

El análisis de los casos de estudio y de la situación de la Certificación LEED en el país, permite visualizar las razones por las cuales la totalidad de las construcciones en México no aspiran a tener una certificación, independientemente de la herramienta. Como resultado, los autores sugieren una metodología y/o un proceso de certificación adaptado, incluyente y accesible, que considere contextos socioeconómicos, culturales y geográficos específicos del lugar de aplicación, y una legislación que exija dentro de los requisitos, el criterio sustentable como eje transversal para todo proyecto de construcción. También se sugiere la educación y la comunicación ambiental que permita ampliar el conocimiento e importancia de la sostenibilidad en la construcción. Esto provocaría mayor aplicación de las herramientas sustentables en la construcción mexicana y la participación de la sociedad como principal motor para lograr un desarrollo sustentable.



*Felipe Rodríguez González*  
Edificador y Administrador de Obras,  
Universidad Autónoma de San Luis  
Potosí, Facultad del Hábitat, San Luis  
Potosí, S.L.P., México.  
Email: [rodgofelipe@gmail.com](mailto:rodgofelipe@gmail.com)  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5634-9891>



*Alma María Cataño Barrera*  
Arquitecta, Dra. Ciencias, Especialidad  
en Diseño Arquitectónico, Universidad  
Autónoma de San Luis Potosí, Facultad  
del Hábitat, San Luis Potosí, S.L.P.,  
México.  
Email: [alma.catano@uaslp.mx](mailto:alma.catano@uaslp.mx)  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7452-4259>

### DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Felipe Rodríguez González: Elaboración del marco teórico, diseño de la investigación, recolección, procesamiento y análisis de los datos, análisis de los resultados y redacción y revisión del artículo y de su versión final.

Alma María Cataño Barrera: Elaboración del marco teórico, procesamiento y análisis de datos, análisis de los resultados y redacción y revisión del artículo y de su versión final.

