

ANÁLISIS DE LA NORMATIVA PARA LA EDIFICACIÓN: UNA APROXIMACIÓN A LA REGULACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE DEL HÁBITAT DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LAS RESERVAS DE LA BIÓSFERA

Analysis of the regulations for the building: an approach to the regulation of the sustainable construction of the hábitat of the human settlements in the Biosphere Reserves

Lervin Benítez Álvarez^{1*}, Carlos Cobreros Rodríguez¹

¹Universidad Autónoma de Querétaro

*Autor de correspondencia:
Craft.vink@gmail.com

RESUMEN

Las Reservas de la Biósfera son áreas que buscan llevar a cabo prácticas de uso sostenible que permita el bienestar del ser humano sin degradar el ambiente, al promover así la conservación, el desarrollo y el apoyo logístico dentro de la reserva. Es por ello que en la medida de lo posible se debe regular la construcción del hábitat de los asentamientos humanos dentro de las zonas permitidas de las reservas para evitar el desequilibrio en la relación del hombre con su medio ambiente.

El análisis bibliográfico y documental de este escrito busca las normativas sobre la construcción del hábitat de los asentamientos humanos en México y dentro de las Reservas de la Biósfera. Se genera una comparativa entre las ventajas y desventajas ante una normativa de sostenibilidad que regule la construcción del hábitat, y los primeros indicios sobre lo que se puede hacer en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro como primera aproximación para comenzar a regular la construcción del hábitat y buscar el equilibrio entre la reserva de la biósfera y los asentamientos humanos.

Palabras clave: normativa, hábitat, construcción, reserva de la biósfera, asentamientos.

ABSTRACT

Biosphere Reserves are areas that seek to develop sustainable use practices that allow human well-being without degrading the environment, and promote the conservation, development and logistical support within the reserve. That is why, as far as possible, the regulation of construction of human settlement habitats within the zones allowed in the reserves should be carried out in order to avoid the imbalance in man's relationship with his environment.

The bibliographic and documentary analysis presented in this paper looks at the

regulations that exist on the construction of human settlement habitats in Mexico and within the Biosphere Reserves. It presents a comparison between the advantages and disadvantages that exist in a regulation of sustainability that allows the regulation of habitat construction; from there, the first indications are generated about what can be done in the Sierra Gorda of Querétaro Biosphere Reserve (as a first approximation) to begin a regulation of habitat construction that seeks to have the balance between the biosphere reserve and human settlements.

Keywords: regulations, habitat, construction, biosphere reserve, settlements.

INTRODUCCIÓN

En épocas actuales el término sostenibilidad ha sido un tema controversial a nivel mundial y se entiende como: el desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando su equilibrio a través del crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social [1].

El desarrollo sostenible busca crear conciencia de que el medio ambiente no es una fuente generadora de recursos inagotables, por lo cual es necesario la protección y el uso racional de los mismos y promueve el desarrollo social a través de las relaciones entre las comunidades y culturas para alcanzar niveles favorables en salud, educación y calidad de vida. La sostenibilidad establece una estrecha relación entre el aspecto ambiental, económico y social, al trabajar conjuntamente en la búsqueda de soluciones ante estas problemáticas [2].

En 1971 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) lanzó el programa El Hombre y la Biósfera (MAB, por



sus siglas en inglés), con el objetivo de establecer el uso racional y la conservación de los recursos de la biósfera para mejorar el vínculo global entre el ser humano y el medio ambiente, y como una alternativa para gestionar la apropiada convivencia entre los seres humanos y la naturaleza de manera equilibrada, justa y equitativa, al permitir la conservación de importantes ecosistemas del planeta [3].

Actualmente el cuidado y la conservación del medio ambiente se han convertido en temas de importancia mundial y han sido abordado por diversos países. Ante ello, se presenta una problemática que es el crecimiento de la población en las diferentes partes del mundo como uno de los principales factores que generó la dispersión de los asentamientos humanos en zonas restringidas para uso habitacional, lo que trajo como consecuencia la explotación y el uso irracional de los recursos por parte del hombre, y así daños irreversibles al ambiente y el rompimiento de la relación hombre-medio ambiente. Cabe mencionar que el desarrollo de las ciudades ha convertido a la construcción en la fuerza impulsora del sector económico, sin embargo, es la principal industria que produce mayor contaminación al medio ambiente, ya que cualquiera de sus procesos requiere del uso de diversas maquinarias y recursos naturales [4].

Reserva de la Biósfera

Las reservas de la biósfera son áreas biogeográficas naturales y culturales, regidas bajo la soberanía de su respectivo país y reconocidas por el Programa MAB que mantiene el equilibrio entre la conservación de la naturaleza, la protección de la diversidad cultural y el desarrollo económico local. Estas reservas se establecen en ecosistemas terrestres, marinos y costeros, dentro de los cuales son de vital importancia la integración de las comunidades locales y sus actividades para la conservación [5].

Como misión principal la reserva de la biósfera busca las prácticas de uso sostenible que permitan el bienestar humano sin alterar el ambiente, para lo cual debe cumplir con tres funciones principales:

Conservación: proteger los ecosistemas y paisajes junto con su diversidad genética.

Desarrollo: generar el desarrollo económico y humano dentro de las reservas de la biósfera de forma sostenible desde el ámbito socio-cultural y ambiental a través de la implementación del uso de la tierra en relación con la comunidad y el medio ambiente.

Apoyo logístico: promover la educación, la investigación y la vigilancia del medio ambiente.

La estructura de las Reservas de la Biósfera se compone de 3 zonas (véase Figura 1), que se encuentran vinculadas y complementadas entre sí, y se describen a continuación [6]:

a) Zona Núcleo: se compone de un ecosistema estricta y rigurosamente protegido que contribuye a conservar la riqueza natural de la reserva (paisajes, ecosistemas, especies y variaciones genéticas). La intervención humana está permitida de forma limitada.

b) Zona Tampón o de Amortiguamiento: rodean a las zonas anteriores, por lo que actúan como regiones para amortiguar los efectos de las acciones humanas sobre las zonas núcleo y se utilizan para actividades compatibles con prácticas ecológicas sólidas que pueden reforzar la investigación científica, el monitoreo, la capacitación y la educación.

c) Zona de Transición: en esta parte de la reserva se permite el mayor número de actividades, al fomentar un desarrollo económico y humano que sea sociocultural y ecológicamente sostenible.

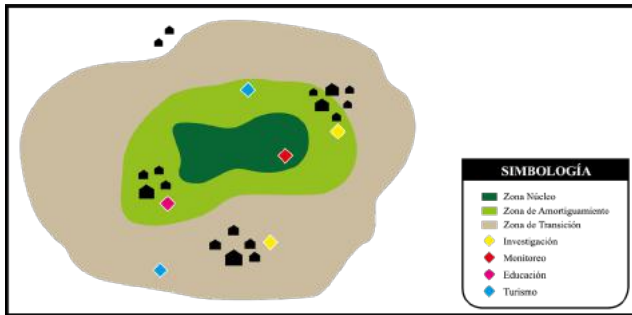


Figura 1. Zonificación de la Reserva de la Biosfera.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de [6]

En México, las reservas de la biósfera se componen aproximadamente del 59.8% de la superficie protegida, sin embargo, las actividades humanas se ven limitadas a las zonas de amortiguamiento, donde se han establecido restricciones para aprovechar el uso de los recursos de forma sustentable y sin alterar las condiciones del medio ambiente. En épocas actuales en la gestión ambiental del país, los procesos de interacción e integración entre el hombre y la naturaleza se han debilitado por los factores que han dejado de lado los asentamientos humanos y se han enfocado principalmente en el cuidado y conservación de los recursos y la biodiversidad [7].

Cabe mencionar que en las diversas reservas del mundo se ha comenzado a alterar el equilibrio entre el medio ambiente y el ser humano, viéndose reflejado dentro del entorno a falta de una normativa que regule la construcción del hábitat de los asentamientos humanos como un factor importante por ser inclusive el causante de la pérdida de identidad, tradiciones y cultura, como se observa específicamente en el contexto de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro.

Objetivo

Por lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo principal la recolección y el análisis comparativo de la información referente a la

normativa para la construcción del hábitat de los asentamientos humanos dentro de la Reserva de la Biósfera, centrándose específicamente en la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro y tomando como base el eje principal del programa el Hombre y la Biósfera (MAB). Este establece que la Reserva de la Biósfera es un espacio de equilibrio entre el medio ambiente y los asentamientos humanos, y al no existir una regulación o normativa de sostenibilidad de la construcción del hábitat se puede causar una alteración del equilibrio dentro de la reserva.

La estructura del artículo se presenta en tres partes: metodología en la que se muestra la información bibliográfica referente a la normativa de sostenibilidad sobre la construcción del hábitat de los asentamientos humanos y de los que aplican a las Reservas de la Biósfera, al hacer un análisis comparativo entre estas normativas. En el apartado de Resultados y discusión se explica el conjunto de estrategias que surgió del análisis comparativo de las normativas y se discute sobre los primeros indicios que se podrían tomar para establecer una posible regulación de la construcción del hábitat de los asentamientos humanos en la Reserva de la Biósfera. Finalmente en las conclusiones se expone la reflexión crítica sobre la importancia de regular la construcción en la Reserva de la Biósfera al ayudar a mantener el equilibrio entre el hombre y el medio ambiente como se establece en el programa el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO.

METODOLOGÍA

A continuación, se comienza a exponer el marco normativo de la construcción en México que servirá como base para el análisis crítico y comparativo de la normativa que se aplica o se puede aplicar a la construcción del hábitat de los asentamientos humanos en la Reserva de la Biósfera.



Marco Normativo de la construcción en México

Por la evolución del sector de la construcción se ha desarrollado un conjunto de normas y reglamentos que ha servido de base para su regulación y se han ido modificando y adecuando con el paso del tiempo para mejorar el crecimiento y el diseño de las ciudades. En la Tabla 1 se muestra la estructura del funcionamiento sobre el proceso de edificación, donde se observa que las autoridades locales (estados y municipios) son quienes se encargan de vigilar el cumplimiento del marco jurídico establecido para la industria de la construcción, así como de actualizar y promover los servicios e infraestructura.

El objetivo principal de la normatividad aplicada a los proyectos arquitectónicos consiste en mejorar las condiciones en el contexto donde se encuentra inmerso el ser humano, al definir la reglamentación referente al diseño y a la construcción basados en el confort, la habitabilidad y la funcionalidad en las edificaciones y los espacios urbanos [9].

El Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C., (ONNCCE) es la principal entidad que se encarga de la certificación en materia de construcción tomando en cuenta los

criterios de calidad, seguridad y confort de las edificaciones de uso residencial y no residencial [10].

Así mismo las Normas Mexicanas (NMX) enfocadas a la industria de la construcción se basan principalmente en la búsqueda de la calidad de los productos empleados para elaborar vivienda o infraestructura, y así una edificación sustentable [11].

En México, las Secretarías con la facultad de desarrollar Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son: Secretaría de Gobernación (SEGOB), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), Secretaría de Turismo (SECTUR), Secretaría de Salud (SSA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SEMARNAT), Secretaría del Medio Ambiente y Recurso Naturales (SAGARPA), Secretaría de Seguridad Pública (SSP) y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) [12].

En la Tabla 2 se exhiben las diversas normativas y reglamentaciones que rigen la construcción de edificaciones e infraestructura dentro del país.

Tabla 1. Elementos involucrados en el proceso de la construcción [8].

Autoridades locales	Marco normativo	Proyecto y	Usuario-propietario	Proveedores de insumos
Marco normativo actualizado	Códigos o reglamentos de construcción	Diseñador	Conservación y mantenimiento	Productos de calidad
Supervisión, vigilancia en el cumplimiento del marco normativo (permisos y licencias, visto bueno de ocupación, uso de suelo, entre otros)	Reglamentos de fraccionamientos	Constructor-desarrollador	Pago de derechos	Productos certificados
Proveer infraestructura y servicios	Normas o estándares	Perito o responsable de la obra		Participación en desarrollo de normas

Tabla 2. Instrumentos de regulación para construir edificaciones e infraestructura en el país.

Instrumento	Objetivo	Especificaciones
Reglamentos de construcción [9]	Instrumento legal emprendido por el Gobierno Estatal cuya finalidad es aportar los criterios para todo tipo de edificación (públicas o privadas) al regular su diseño y construcción.	Establece los trámites para el registro del desarrollo de la construcción. Licencias Normas arquitectónicas y de seguridad estructural Instalaciones mínimas
Normas Técnicas Complementarias (NTC) [13]	Proporcionan los requerimientos mínimos para el diseño y la construcción de diferentes tipos de edificaciones, con las especificidades que otorgan el correcto funcionamiento, accesibilidad, habitabilidad, higiene, servicios, comunicación, evacuación y prevención de emergencias, integración, contexto e imagen urbana y sus instalaciones.	Diseño por sismo y por viento. Diseño y construcción de cimentaciones. Estructuras de concreto, madera, metálicas y mampostería. Criterios y acciones para el diseño estructural de edificaciones.
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano [14], [15]	Establece las normas básicas e instrumentos de gestión para la planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional, con pleno respeto a los derechos humanos, así como al cumplimiento de las obligaciones del Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente.	Se liga con el cumplimiento de seis de los Objetivos del Desarrollo Sostenible: Se liga con el cumplimiento de seis de los Objetivos del Desarrollo Sostenible: 1. Erradicación de la pobreza 2. Igualdad de género 3. Agua potable y saneamiento 4. Energías renovables 5. Ciudades y comunidades sostenibles 6. Alianza para el logro de los objetivos
Plan de Desarrollo Urbano [16]	Conjunto de normas estratégicas territoriales que orientan el desarrollo urbano y regional de cada entidad.	Elemento principal en cuestión de ordenamiento territorial, basándose en tres tipos de políticas: Impulso al desarrollo urbano De consolidación De control
Ley de Vivienda [9]	Dictamina y regula la política nacional, los programas, instrumentos y los apoyos a las familias para que puedan tener una vivienda digna y decorosa.	Brindar protección al patrimonio familiar de los mexicanos. Promover el fomento al ahorro para el financiamiento y la edificación de la vivienda. Dar créditos accesibles y protección a los derechohabientes. Facilitar acceso a la vivienda para un mayor número de familias. Priorizar programas y soluciones de vivienda de las zonas afectadas por desastres naturales y actos terroristas.
Códigos de Edificación [17]	Regula el desarrollo de una vivienda, al agregar el reglamento necesario para que sea segura, confiable, habitable y sustentable dentro de un contexto urbano y equilibrado.	Aplicados generalmente a la construcción de vivienda y emitidos por el Gobierno Federal y la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI).
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) [18]	Conjunto de normas enfocadas a la preservación, restauración del equilibrio ecológico y protección al medio ambiente, dentro del territorio nacional y en los entornos donde la nación aún ejerce su soberanía y jurisdicción.	Marco general sobre información y participación en temas ambientales, responsabilidad por el impacto ambiental y otras maneras de recurrir.



Tanto en México como en otros países existen instrumentos que regulan o certifican la construcción sostenible del hábitat, los cuales están basados en criterios como suelo, agua, energía, materiales para la construc-

ción, responsabilidad social, entre otros. A continuación en la Tabla 3, se muestran estos instrumentos, así como sus características principales y el objetivo de cada uno sobre el tema de la construcción sustentable.

Tabla 3. Instrumentos de regulación o certificación para la construcción sustentable

Instrumento de regulación o certificación	Objetivo	Especificaciones
Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES) [19]	Promueve y fomenta la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño y operación de edificaciones en la CDMX, basándose en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental, en la implementación y certificación de un proceso de regulación voluntaria, y en el otorgamiento de incentivos económicos, para un beneficio social y una mejor calidad de vida de los habitantes.	Edificaciones en operación o en desarrollo (diseño, construcción, renovación u operación), destinadas a uso habitacional o a oficinas. Los puntos son otorgados por el Organismo Certificador y el COPES, ya que no cuenta con una herramienta que realice el cálculo del puntaje obtenido en los diferentes rubros ambientales. Los rubros y créditos de evaluación son: Energía: de 8 hasta 40 puntos. Agua: de 5 hasta 25 puntos. Residuos sólidos: de 7 hasta 10 puntos. Calidad de vida y responsabilidad social: de 11 hasta 25 puntos. Impacto ambiental y otros: de 15 hasta 20 puntos. Se evalúan 46 criterios que pueden sumar en total hasta 120 puntos. Y se considera: Cumplimiento: 21 a 50 puntos. Eficiencia: 51 a 80 puntos. Excelencia: 81 a 100 puntos.
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) for Homes [20]	Propone soluciones para mantener un equilibrio entre el ambiente, la sociedad y la economía, basado en usar datos científicos y técnicos que permiten proteger, preservar y restablecer el medio ambiente, los ecosistemas y las especies.	Certificación que evalúa el desempeño ambiental desde la perspectiva de todo el edificio, proporcionando un estándar para edificios verdes en el diseño, construcción y operación. Requiere principios ecológicos y de eficiencia energética. Fue desarrollado por Estados Unidos: Green Building Council (USGBC). Se basa en los siguientes criterios: Proceso integrativo: hasta 2 puntos. Ubicación y Transporte (LT): hasta 30 créditos. Sitios Sostenibles (SS): hasta 7 créditos. Eficiencia de Agua (WE): hasta 22 créditos. Energía y Atmósfera (EA): hasta 66 créditos. Materiales y Recursos (MR): hasta 10 créditos. Calidad Ambiental Interior (EQ): hasta 16 créditos. Innovación (IN): hasta 6 créditos. Prioridad Regional (RP): hasta 4 créditos. Se pueden alcanzar hasta 163 créditos sin considerar los puntos adicionales. La escala de la certificación es: Básica: 34-49 Plata: 50-59 Oro: 60-79 Platino: 80+

Instrumento de regulación o certificación	Objetivo	Especificaciones
<p>Excellence in Design for IFC Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) [21]</p>	<p>Busca crear una nueva vía para el crecimiento verde, al demostrar el caso financiero de una forma práctica, orientada a la acción que hace hincapié en un enfoque cuantitativo. Y de esta manera cerrar la brecha entre las normas de construcción verde inexistentes o poco reforzadas, las normas internacionales y los costos. El potencial se realizará a más bajos costos de servicios públicos al tiempo que reduce drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>Herramienta de creación de diseño, sistema de certificación y norma verde mundial.</p> <p>Permite el descubrimiento de soluciones técnicas en la etapa inicial de diseño con el fin de reducir gastos operativos y el impacto ambiental.</p> <p>Empleado para edificios nuevos como casas, oficinas, retail u hospitales. Sólo se certifican proyectos de construcción.</p> <p>EDGE calcula ahorros operativos y menores emisiones de carbono para su edificio, a comparación con un caso base.</p> <p>Se analizan 3 parámetros: energía, agua y materiales, los cuales deben lograr un ahorro mínimo del 20% en cada uno y sólo se certifica como pasa/no pasa.</p>
<p>Norma Mexicana</p>	<p>Contribuir en la mitigación de impactos ambientales y en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin dejar de lado los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.</p>	<p>Especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos para una edificación sustentable.</p> <p>Especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos para una edificación sustentable.</p> <p>Las unidades de verificación han sido aprobadas por la PROFEPA, de acuerdo con los artículos 68 y 70 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.</p> <p>Es de aplicación voluntaria para los edificios ubicados dentro del territorio mexicano, ya sean públicos o privados, destinados en su totalidad o en uso mixto a diferentes actividades de índole habitacional, comercial, de servicios o industrial. Aplica a las edificaciones y sus obras exteriores, sean edificios individuales o en conjunto, nuevos o existentes, sobre uno o varios predios, en renta o propias.</p> <p>Se basa en los siguientes rubros: suelo, energía, agua, materiales y residuos, calidad ambiental y responsabilidad social, paisaje, calidad del ambiente interior y responsabilidad social.</p> <p>Toda edificación sustentable debe lograr un balance entre los distintos rubros ambientales considerados a lo largo de su ciclo de vida, al conceder importante atención a los aspectos de localización, funcionalidad, desempeño, aprovechamiento y diseño.</p>



Instrumento de regulación o certificación	Objetivo	Especificaciones
<p>Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde SISEVIVE-ECO-CASA (INFONAVIT) [23]</p>	<p>Mejorar el programa Hipoteca Verde y elevar la calidad de vida de sus acreditados al disminuir el gasto familiar, optimizar el uso de recursos y mitigar emisiones de CO₂ al medio ambiente.</p>	<p>Desde una perspectiva energética y medioambiental, este sistema permite evaluar y calificar el comportamiento de la vivienda.</p> <p>El procedimiento se realiza a través del Registro Único de Vivienda (RUV), y de dos herramientas de cálculo que en conjunto dan como resultado el impacto energético y medioambiental de la vivienda:</p> <p>DEEVi: Hoja de cálculo para el diseño energéticamente eficiente de la vivienda.</p> <p>SAAVi: Simulador de ahorro de agua en la vivienda. Desde una perspectiva energética y medioambiental, este sistema permite evaluar y calificar el comportamiento de la vivienda.</p> <p>El procedimiento se realiza a través del Registro Único de Vivienda (RUV), y de dos herramientas de cálculo que en conjunto dan como resultado el impacto energético y medioambiental de la vivienda:</p> <p>DEEVi: Hoja de cálculo para el diseño energéticamente eficiente de la vivienda.</p> <p>SAAVi: Simulador de ahorro de agua en la vivienda.</p> <p>Para la evaluación se consideran:</p> <p>Demanda específica total: diseño constructivo, materiales de la envolvente y diseño bioclimático.</p> <p>Demanda de energía primaria: consumo de electricidad y gas.</p> <p>Consumo proyectado de agua.</p> <p>Compara la vivienda a construir con una vivienda diseñada y equipada de manera convencional denominada línea base y para ello toma en cuenta:</p> <p>Índice de Desempeño Global (IDG): expone el desempeño energético y medioambiental mediante una escala que va de la G a la A, siendo A la más eficiente, y de la suma del DEEVi y el SAAVi.</p>
<p>Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA).</p>	<p>Mitiga emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el sector de la vivienda para mejorar la eficiencia energética y disminuir el consumo de combustibles fósiles y del agua, al promover financiamiento adicional y al implementar eco-tecnologías, mejoras en el diseño arquitectónico y el uso de materiales constructivos eficientes.</p>	<p>Aplica para viviendas nuevas y existentes. Crea el diseño técnico, las estructuras financieras y la infraestructura de reportes necesarios en la búsqueda de fondos adicionales en apoyo al desarrollo sustentable.</p>

Instrumento de regulación o certificación	Objetivo	Especificaciones
<p>Certificación del Edificio Vivo (Living Building Challenge) [25]</p>	<p>Ofrece un marco para el diseño, la construcción y la relación simbiótica entre los individuos y todos los aspectos de su comunidad, cuya relevancia consiste en ser una serie de verbos que convocan a la acción para construir los objetos más duraderos de la humanidad y para generar las relaciones entre estos objetos que crean el sentido amplio de la comunidad y conectividad.</p>	<p>Esta certificación cuenta con tres variantes: Certificación Living: logro de todos los imperativos asignados a su tipología. Certificación pétalo: considera principalmente los pétalos de agua, energía y materiales. Certificación del Edificio Verde (CORE): tiene en cuenta los 10 imperativos básicos. Certificación energía balance cero (NZEB). Certificación carbono balance cero. La evaluación de esta certificación se basa en 7 pétalos: Lugar: ecología del lugar, agricultura urbana, intercambio de hábitat y vida a escala humana. Agua: uso responsable del agua y balance positiva del agua. Energía: energía+reducción del carbón y balance positivo de energía. Salud y felicidad: entorno interior saludable, rendimiento interior saludable y acceso a la naturaleza. Materiales: materiales responsables, lista roja, industria responsable, economía viva y balance positivo de residuos. Equidad: acceso universal e inclusión. Belleza: belleza+biofilia y educación inspiración.</p>



Todos estos instrumentos de regulación mencionados con anterioridad son en la mayoría de los casos aplicados al ámbito urbano y en ocasiones sirven de base para el contexto rural, sin embargo, al no ser instrumentos de regulación para este contexto las necesidades de construcción y edificación se dificultan, ya que se intenta adaptar sistemas y procesos que al final de cuentas terminan generando un efecto desfavorable en el contexto y en el habitar del ser humano.

Dentro de los asentamientos rurales se menciona específicamente las Reservas de la Biósfera, debido a que son zonas de protección y conservación que buscan mantener un equilibrio entre el ser humano y su contexto. Esta falta de regulación de la construcción del hábitat de los asentamientos humanos debilitan ese equilibrio que debe existir.

La regulación en las Reservas de la Biósfera

En un principio como se menciona en la introducción, para regular las Reservas de la Biósfera como espacios que permitieran el uso racional y conservación de los recursos para mejorar la relación global entre el ser humano y el medio ambiente, la UNESCO lanzó el programa El Hombre y la Biósfera, el cual fue la primera aproximación de un instrumento de regulación que buscaba en ese momento mantener el equilibrio entre el hombre y su medio ambiente al buscar la conservación de importantes ecosistemas en el planeta [3].

Posteriormente, en el marco del segundo congreso mundial sobre Reservas de la Biósfera denominado Conferencia de Sevilla en 1995, se señaló que la protección de la diversidad biológica no debe ser vista de manera aislada de las necesidades humanas, remarcando el rol activo del ser humano al habitar y desarrollar sus actividades económicas como elemento integral dentro de las

Reservas de la Biósfera, y cuyo objetivo es conservar y preservar su ambiente natural. La participación de los grupos de interés locales es importante para planificar nuevas Reservas de la Biósfera, marcando con esto un avance en el Programa el Hombre y la Biósfera. [6]

Así mismo el Plan de Acción de Madrid para el periodo 2008-2013 sugiere a las reservas de la biósfera como lugares de demostración que ofrecen respuestas eficaces a los nuevos retos, tales como la pérdida de los conocimientos tradicionales y la diversidad cultural, la demografía, la pérdida de tierras cultivables, el cambio climático, la biodiversidad y desarrollo sostenible. Es así que se busca que las reservas de la biósfera sean lugares capaces de mitigar y adaptarse al cambio climático, promover el uso de las energías renovables, al aprovechar los servicios y productos de los ecosistemas para mejorar el desarrollo y bienestar humano [26].

También existe la Red Mundial de Reservas de la Biósfera, una red dinámica e interactiva que busca promover en armonía la integración de las comunidades y la naturaleza, con el fin de generar el desarrollo sostenible a través del diálogo participativo, la disminución de la pobreza, el intercambio de conocimientos, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de la sociedad de adaptarse a los cambios, contribuyendo de esta manera a cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio [6].

Es importante mencionar que, en su mayoría, las reservas de la biósfera del continente africano son las que se encuentran más descuidadas, debido a que hace falta un compromiso tanto de los habitantes de las comunidades como de las autoridades locales, ya que existe una explotación irracional de los recursos principalmente de la madera como elemento para la construcción de vivienda. [26] En cambio, las reservas de la biósfera europeas han puesto en práctica las

Estrategias de Sevilla, llegándose a convertir en regiones modelos de desarrollo sustentable [6].

Otro instrumento que se ha empleado en las reservas de la biósfera son los Programas de Manejo que se elaboran con las instituciones internacionales, las comunidades de adentro de las reservas y las autoridades locales, los cuales se componen de elementos que permiten regular el cuidado y la conservación de la biodiversidad, los recursos naturales y la interacción de los habitantes de las comunidades con su entorno natural. Es importante mencionar también que este programa de manejo no contempla algún tipo de regulación que permita la construcción de las viviendas para los habitantes dentro de la reserva, lo que es un elemento importante para ellos [27].

Reserva de la Biósfera en México: Sierra Gorda de Querétaro

Uno de los retos más grandes de conservación en México y en el resto del mundo es lograr la aplicación de mejores prácticas y principios sustentables de desarrollo en las urbes y poblados, y en las zonas agrícolas, pecuarias, industriales y turísticas, a través de los cuales se sustenten y promuevan prácticas de uso de recursos de bajo impacto. Para lograrlo, es necesario crear condiciones favorables en los entornos político, social y productivo que influyan sobre las áreas protegidas y sobre los ecosistemas que los interconectan. [28]

En México, las estrategias más relevantes para la conservación dentro y fuera de las áreas protegidas que el gobierno federal ha implementado, a través de la SEMARNAT y la CONANP, son los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) y los Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCDES). Se busca con ellos promover el desarrollo con criterios de sus-

tentabilidad, frenar el deterioro ambiental y articular políticas de conservación enfocadas a mejorar el nivel de vida de los pobladores [29].

En México, las instituciones que se encargan de la administración, reglamentación y cuidado de las áreas naturales protegidas son las siguientes:

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Dentro de las reglamentaciones emitidas para la protección de la biodiversidad, el medio ambiente y las áreas naturales protegidas se encuentran:

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicado el 28 de enero de 1988.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación al Impacto Ambiental.



Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural.

Reglamento Interior SEMARNAT.

Sólo algunas reservas de la biósfera de Mé-xico poseen un Programa de Manejo, en el cual se describen las características generales de las reservas, así como los cuidados que deben de tenerse, la flora y la fauna, entre otros.

La Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro se ubica al norte del estado de Querétaro, representando el 32.02% del territorio total del estado. Está conformada por los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros (abarcados en su totalidad), Peñamiller (69.7%) y Pinal de Amoles (88.03%), incluye 638 localidades y las cabeceras municipales. [30]



Figura 2. Macro y micro localización de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda [31].

En la Sierra Gorda la población rural vive dispersa en cientos de pequeñas comunidades diseminadas a lo largo y ancho de un territorio que está constituido como área natural protegida en razón de que mantiene el carácter de Reserva de la Biosfera [27].

La conservación de los ecosistemas y su biodiversidad puede constituir una fuente inagotable de recursos naturales y beneficios para sus usuarios, en la medida en que sean utilizados de manera racional y se evite el abuso y deterioro de sus elementos. Se trata de utilizar el agua, suelo, aire, flora y la fauna de tal manera que no se alteren los procesos biológicos y evolutivos que determinan su distribución, abundancia y diversidad. También se busca revertir los procesos de deterioro al prevenir y rehabilitar aquellos elementos naturales que han sido alterados de manera significativa mediante la deforestación, pérdida de suelo, cacería furtiva, saqueo de especies silvestres, mal uso y contaminación de fuentes de agua y el deterioro de zonas de recarga [27].

De acuerdo con el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Querétaro [27], las reglas enfocadas en la relación humano-contexto son consideradas en referencia a lo que no puede realizarse dentro de la reserva y se anuncian a continuación:

Regla 53. En las zonas núcleo de la reserva no se permite la construcción de obras e infraestructura, a excepción de las necesarias para el aseguramiento de los ecosistemas y el desarrollo de actividades de protección, educación ambiental e investigación.

Regla 54. En toda la Reserva, no se permitirá el desarrollo de las siguientes actividades:

- 1) La fundación de nuevos centros de población.
- 2) El aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, sin la autorización correspondiente.

3) La construcción de obras de infraestructura, sin la autorización correspondiente.

La institución que administra la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a cargo del biólogo Miguel Ángel Cuellar Colín. Las instalaciones se encuentran en la población de Jalpan de Serra [32].

En una entrevista realizada en las oficinas de la CONANP a Cuellar Colín (2018), él comentó que no existe una reglamentación o normativa específica enfocada a la construcción del hábitat dentro de la Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro: "... la construcción de viviendas unifamiliares es muy libre de acuerdo al criterio de sus propietarios", sin embargo, afirma que algunos habitantes de la población de la reserva acuden a las instalaciones de la CONANP para ser asesorados en la construcción de su vivienda.

Existe también el Grupo Ecológico Sierra Gorda, que es un movimiento de índole social que lleva más de 31 años operando, tiene como misión la conservación de la riqueza natural al buscar que se generen oportunidades de desarrollo para los dueños de la tierra y busca permear este aprendizaje en otras áreas de México mediante la unificación de esfuerzos entre los ciudadanos y las instituciones ya sean de carácter nacional o internacional. Se encuentra dirigido por Marta Ruíz Corzo y se observa de acuerdo con su misión que busca reactivar la economía de conservación de los recursos naturales, organizando, capacitando y guiando grupos comunitarios a la adopción de mejores prácticas y el fortalecimiento del emprendimiento social [33].

Algunas Normas Oficiales Mexicanas extraídas del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán respecto a las actividades reguladas dentro del polígono de la reserva son [34]:

Nom-015-Semarnat/Sagarpa-2007. Métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y

en los terrenos de uso agropecuario.

Nom-062-Semarnat-1994. Mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad, ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

Nom-08-Tur-2002. Establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

Nom-083-Semarnat-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Nom-060-Semarnat-1994. Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

En lo expuesto como instrumentos de regulación sobre las reservas de la biósfera se observa que todos se enfocan principalmente en la conservación y preservación de la biodiversidad, manejo racional de los recursos naturales y la forma del desarrollo sostenible de actividades por parte de los habitantes de las comunidades de la reserva de la biósfera, sin embargo, se deja de lado la regulación de la construcción de viviendas como un elemento importante dentro de la Reserva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conjunto de normas y reglamentos que rigen la construcción del hábitat dentro del entorno urbano, se centran en la infraestructura, la vivienda, el desarrollo y el diseño de la ciudad. Dentro de estas normativas no se toma en cuenta al medio ambiente y a la biodiversidad, sólo se encontró como instrumento principal la Ley General de Equilibrio



Ecológico y Protección al Medio Ambiente como elemento regulador de este sector (véase Figura 3).

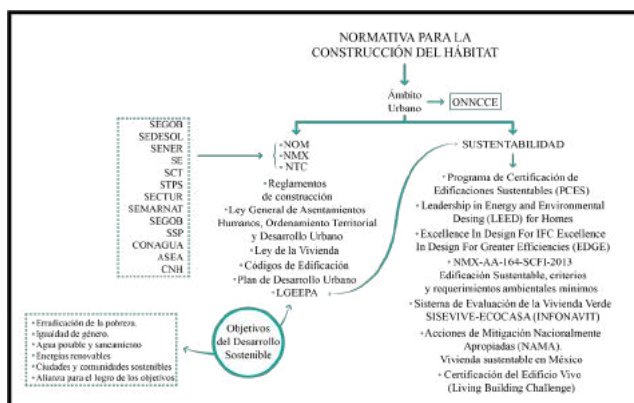


Figura 3. Instrumentos para la regulación de la construcción del hábitat en el ámbito urbano.
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la normativa para la construcción del hábitat para las Reservas de la Biósfera, se observa que la mayoría de los instrumentos de regulación existentes se encuentran centrados en la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente, sin considerar el hábitat para los asentamientos humanos (véase Figura 4).

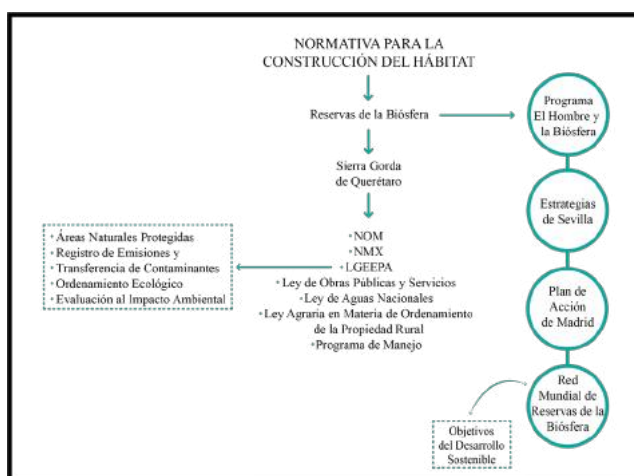


Figura 4. Instrumentos para la regulación de la construcción del hábitat en la reserva de la biósfera.
Fuente: elaboración propia.

La normativa para la construcción en el ámbito urbano se centra en los asentamientos humanos sin tomar en cuenta el aspecto de la biodiversidad y de la conservación del medio ambiente. En los instrumentos de regulación para las Reservas de la Biósfera sólo se toman en cuenta los aspectos del medio ambiente sin considerar la interacción con los humanos. Las normativas para ambos ámbitos se pueden encontrar en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y la Ley General de Equilibrio Ecológico de la Protección al Ambiente, sin embargo, ninguna las conjunta (véase Figura 5).

Al considerar los aspectos anteriores no se observa un equilibrio entre la normativa para la construcción del hábitat en los asentamientos humanos y la biodiversidad y el medio ambiente. Estas separaciones entre las normativas causan el desequilibrio en el ámbito urbano y las Reservas de la Biósfera. La Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda de Querétaro ha presentado un desequilibrio entre la relación de los asentamientos humanos, el medio ambiente y la biodiversidad a causa de la falta de normativa que regule la construcción del hábitat dentro de las reservas, ya que como objetivos principales las reservas de la biósfera buscan conservar y preservar la biodiversidad, el manejo adecuado de los recursos naturales, así como la aplicación de estrategias de sostenibilidad para tener un ecosistema más autosuficiente donde los asentamientos humanos vivan en un estado de tranquilidad y paz para con el medio ambiente. Así mismo, ellos ser como parte de esas áreas quienes con apoyo del gobierno promuevan la conservación y la participación entre la comunidad y de igual manera la difusión hacia las nuevas generaciones de cómo conservar y preservar el hábitat que ellos heredaran.

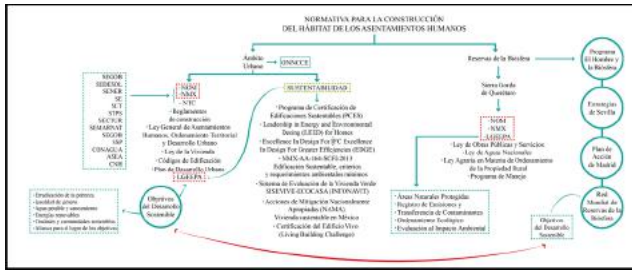


Figura 5. Esquema comparativo de los instrumentos de regulación de la construcción en el ámbito urbano y las reservas de la biósfera.

Fuente: Elaboración propia

Una primera aproximación que se plantea a la regulación de la construcción del hábitat de los asentamientos humanos es, con base en las ya existentes, detectar los materiales regionales que se encuentran en el contexto donde se ubica la Reserva y determinar las potencialidades de cada uno, así también como las desventajas de los mismo, al promover así el uso racional de esos recursos naturales para la construcción del hábitat. De la misma manera, retomar las características de los sistemas constructivos adaptados a los materiales regionales existentes en el contexto de la Reserva y generar una planeación de la vivienda de acuerdo con las necesidades de los habitantes para así comenzar con el diseño de la misma.

Por ejemplo, las cabañas construidas para el ecoturismo en los diferentes destinos, que se encuentran dentro de la Sierra Gorda, emplean sistemas constructivos con el uso de materiales regionales tales como barro, palma, pacas de paja, madera, piedra. Así mismo utilizan sistemas de captación de agua y baño seco, con lo cual se busca que cada construcción sea autosuficiente [35]. Esto podría servir de base para el planteamiento y búsqueda de los sistemas constructivos que puedan usarse en las diferentes comunidades dentro de la reserva de la biósfera.

Es importante también que en el proceso de planeación de la vivienda se haga

un análisis del sitio donde se planea el emplazamiento para determinar las ventajas y desventajas del mismo y su viabilidad para la construcción, sin alterar o destruir el ecosistema que se encuentra en el momento. El conocer las características climáticas del entorno dará pie a la generación de estrategias que propicien la planeación y construcción de la vivienda adaptada al entorno y que ayuden a reducir los gastos energéticos, a aprovechar agua y a elegir correctamente el sistema constructivo, evitando así la alteración del equilibrio con el entorno.

Por ello, se plantea adaptar algunos artículos o apartados de la Ley de Vivienda y Códigos de Edificación a las características necesarias para la construcción de la vivienda en las Reservas, considerando la autoconstrucción y la autoproducción de la misma. También aprovechar las características, apartados o elementos de evaluación que las certificaciones poseen para de igual manera adaptarlos a las condiciones de las Reservas de la Biósfera para la construcción del hábitat de los asentamientos humanos, tal es el caso de la certificación del Edificio Vivo o Living Building Challenge, la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, el Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables y los Objetivos del Milenio.

Esta adaptación y recopilación de instrumentos de regulación rescatado de las normativas y certificaciones para la edificación podrían presentarse en un apartado del Programa de Manejo que existe para las Reservas de la Biósfera, específicamente a la construcción de vivienda, donde sería interesante presentar algunas variantes de viviendas contextualizadas a las Reservas, de acuerdo con sus características.

Para el funcionamiento de estas aproximaciones es importante la participación de los habitantes de las comunidades en conjunto con las autoridades gubernamentales y las instituciones que se dedican a cuidar y preservar



las reservas de la biósfera como lo son la CONANP y el Grupo ecológico sierra gorda.

Se realizó un primer acercamiento a la CONANP para plantear la necesidad de regular la construcción del hábitat de los asentamientos humanos en las reservas de la biósfera sobre las que se están desarrollando estrategias como parte de la investigación Modelo regenerativo de vivienda rural. Esta será presentada al director de la CONANP para debatir acerca de la viabilidad de las estrategias propuestas. También se busca trabajar con el Grupo ecológico sierra gorda en un primer acercamiento a las estrategias propuestas para la construcción del hábitat de los asentamientos humanos para generar una retroalimentación y mejora de las mismas.

CONCLUSIONES

Es importante saber que existen reglamentos y normas que nos permitan saber hasta donde uno como hombre y/o parte de un asentamiento humano puede intervenir en la Reserva de la Biosfera, sin llegar a causar un grave daño ecológico. Es desalentador saber cómo los hombres sin conocimiento alguno sobre el ecosistema, los hábitats y las áreas naturales protegidas estén acabando de forma irracional con ellas al talar árboles de manera irracional, explotar los recursos de forma inadecuada y generar la extinción de especies, entre otros.

Las Reservas de la Biósfera aumenta la calidad dentro de una región, lo cual refuerza la identidad y autoconfianza de la comunidad en la cual se encuentra, siendo un lugar atractivo para los turistas que muestran el interés en este tipo de lugares [26].

La vivienda es un elemento relevante dentro del contexto donde se desenvuelve el ser humano, porque es ahí donde el hombre se desarrolla y relaciona con los de su especie, no es solamente un elemento material, sino

que incluye el aspecto cognitivo, afectivo y social, a través de los cuales se busca una interrelación para generar una armonía en la vivienda misma.

El plantear una normatividad, que ayude a regular el equilibrio dentro de la reserva de la biosfera con base inicialmente en los sistemas constructivos y en el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el entorno explotados de manera racional, generará una mayor conciencia y reforzará el equilibrio entre el ser humano y la reserva de la biósfera.

La participación de los habitantes de la comunidad es vital, así como el interés del gobierno, ya que deben sentirse identificados como parte de la reserva para tener la disposición de formar parte del equipo buscando mejorar el equilibrio entre ellos y su medio ambiente.

Resulta interesante que la vivienda insertada en el contexto de las reservas de la biósfera no genere un impacto negativo en ella, como parte de ese equilibrio que se debe mantener entre el hombre y su contexto.

El trabajo en equipo con instituciones que se encarguen de la conservación y preservación de las Reservas de la Biósfera ayuda a que las estrategias que se plantean resulten más enriquecedoras, buscando también el acercamiento a las comunidades mediante talleres participativos en los cuales se pueda escuchar la opinión de ellos y se den ideas para obtener soluciones más acertadas al mejoramiento del equilibrio entre el hombre y su medio ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo durante todo el proyecto de investigación al presentar el presente artículo como resultados de esta investigación. También se agradece

al director de la CONANP de Jalpan Miguel Ángel Cuellar Colín por la entrevista otorgada como parte esta investigación. Y no menos importante agradecer a la Universidad Autónoma de Querétaro por las instalaciones y el espacio prestado para el desarrollo del artículo.

REFERENCIAS

- [1] ACCIONA. (2019) ¿Qué es desarrollo sostenible? en SOSTENIBILIDAD PARA TODOS. [En línea]. Disponible en: <https://www.accionacom.com/es/desarrollo-sostenible/>
- [2] ACCIONA. (2019) ¿Qué es la sostenibilidad? en SOSTENIBILIDAD PARA TODOS. [En línea]. Disponible en: <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>
- [3] R. Schliep, S. Stoll-Kleemann. Assessing governance of biosphere reserves in Central Europe, ELSEVIER., vol. 27, pp. 917-927, Jul. 2010.
- [4] A. Enshassi, B. Kochendoerfer y E. Rizq. Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción, Rev. Ing. Constr., vol. 29, no.3, pp. 234-254. Dic. 2014.
- [5] UNESCO (2017). Reservas de la Biósfera. [En línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/>
- [6] Borsdorf A. y Araya Rosas P. El modelo de Reservas de la Biosfera: conceptos, características e importancia, En: A. Moreira-Munoz y A Borsdorf (eds). Reserva de la Biósfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad. Academia de Ciencias Austriaca, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, serie: Geolibros, vol. 17, pp. 4-20, 2014.
- [7] L. Durand y J. Jimenez. Sobre áreas naturales protegidas y la construcción de no-lugares. Notas para México. Revista Lider, vol. 16 (12), pp. 59-72, 2010.
- [8] E. H. Nagasako. "La importancia de la regulación para la competitividad". En Construyendo la edificación sustentable, Ene. 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Conferencias/Edificacion_Sustentable/Modulo_1/02_Evangelina_Hirata.pdf
- [9] C. Caballero y T. V. Manual de normatividad y reglamentos para el proyecto ejecutivo. [En línea]. Ago. 2016. Disponible en: <https://sites.google.com/site/arquitectura-normasregla/manual-de-normatividad-y-reglamentos-para-el-proyecto-ejecutivo>
- [10] ONNCCE, S.C. Cumplimiento de las Normas Mexicanas y Normas Oficiales Mexicanas en el sector vivienda. Ley de Vivienda. Vol. 12(170), pp. 1-8, Jul. 2017.
- [11] vLex. (2018). Normas Mexicanas (NMX), materiales de construcción en Información Jurídica Inteligente. [En línea]. Disponible en: <https://vlex.com.mx/source/normas-mexicanas-nmx-6404/c/Materiales-de-Construccion>
- [12] NOM. (2015). Así se presentan las Normas Oficiales Mexicanas. [En línea]. Disponible en: <http://nom-mx.com.mx/article/asi-se-presentan-las-normas-oficiales-mexicanas>
- [13] R. B. Ruíz (2018). Normas técnicas complementarias en INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL D.F. [En línea]. Disponible en: http://www11.df.gob.mx/virtual/joomla_segcons/index.php/normas-tecnicas-complementarias
- [14] (2016) Gobierno de México. [En línea]. Disponible en: <http://www.gob.mx/sedatu/prensa/publica-dof-ley-general-de-asentamientos-humanos-ordenamiento-territorial-y-desarrollo-urbano>
- [15] R. H. Jiménez (2017). Análisis preliminar de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano en SEDUV. [En línea]. Disponible en: <http://seduv.edomexico.gob.mx/docs/metro/leyasentamientos.pdf>
- [16] (2018) SEDUYM, Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano. Plan Nacional



de Desarrollo Urbano. [En línea]. Disponible en: http://seduym.edomex.gob.mx/plan_estatal_de_desarrollo_urbano

[17] CONAVI, Comisión Nacional de Vivienda. (2010). Código de Edificación de Vivienda en Gobierno de México. [En línea]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/85460/Codigo_de_Edificacion_de_Vivienda.pdf

[18] Barrio D. (2017). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Observatorio del principio 10 en América Latina y el Caribe. [En línea]. Disponible en: <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumentos/ley-general-equilibrio-ecologico-proteccion-al-ambiente>

[19] (2008) SEDEMA, Secretaría del Medio Ambiente. Programa de Certificación de Edificios Sustentables en Gaceta Oficial del Distrito Federal. [En línea]. Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tramites-servicios/auditoria-autoregulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf>

[20] (2019) LEED, Leadership in Energy and Environmental Design. [En línea]. Disponible en: <http://leed.usgbc.org/leed.html>

[21] (2019) EDGE, Excellence in Design for Greater Efficiencies. [En línea]. Disponible en: <https://www.edgebuildings.com/?lang=es>

[22] SEGOB, Secretaría de Gobernación. (2013). Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 en Diario Oficial de la Federación [En línea]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312875&fecha=04/09/2013

[23] CIDS, Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible. (2019). Sistema de evaluación de la vivienda verde (SISEVI-VE-ECOCASA) en Infonavit. [En línea]. Disponible en: <http://cii.infonavit.org.mx/IndicadoresCalidad/sevv.html>

[24] CONAVI, Comisión Nacional de Vivienda. (2019). NAMA apoyada para la vi-

vienda sustentable en México, acciones de mitigación y paquetes financieros en CONAVI. [En línea]. Disponible en: <https://www.conavi.gob.mx/gobmx/viviendasustentable/>

[25] I. I. L. Future. (2019). Desafío del edificio vivo 4.0. [En línea]. Disponible en: <https://living-future.org/>

[26] UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010). Red Mundial de Reservas de la Biósfera: lugares de desarrollo sostenible, 2010, en UNESDOC, Biblioteca Digital. [En línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000207051>

[27] SEMARNAP, Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (1999). Programa de manejo Reserva de la Biósfera, Sierra Gorda. (Primera). Disponible en: <http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/anp/AN15.pdf>

[28] March, I. J., M. A. Carvajal, R. M. Vidal, J. E. San Román, G. Ruiz. Planeación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad. Capital Natural de México, pp. 545-573, 2009.

[29] Bezaury-Creel, J., D. Gutiérrez Carbonell. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. Capital Natural de México, pp. 385-431, 2009.

[30] Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE. (2000). Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (Primera). Disponible en: <http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/anp/AN15.pdf>

[31] CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019). Mapa Sierra Gorda en CONANP. [En línea]. Disponible en: <http://sierragorda.conanp.gob.mx/docs/mapasgorda>

[32] (2019) Sierra Gorda Reserva de la Biósfera. [En línea]. Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=108®=7>

[33] (2019) Grupo Ecológico sierra Gorda. [En línea]. Disponible en: <https://sierragorda.net/acerca-de/>

[34] SEMARNAT, CONANP. (Enero 2013). Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera, Tehuacán.Cuicatlán. [En línea]. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/tehuacan_2013.pdf.

[35] (2019) Sierra Gorda, Ecotours. [En línea]. Disponible en: <https://sierragordaecotours.com/>