RELITEC´S
Revista Latinoamericana de Innovación, Tecnología, Ciencia y Sociedad

Artículo

Diseño ambiental de casa habitación para el Estado de Hidalgo.

Ignacio Paredes de Jesús [1]*, Jael Villegas Roa [2] y Edwin Misael Alpízar Velázquez [3]

[1] Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Licenciatura en Arquitectura.
[2] Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Licenciatura en Arquitectura.
[3] Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, Licenciatura en Arquitectura.
* Correspondencia: iparedes@iteshu.edu.mx

Resumen: En los últimos años se ha hecho palpable un considerable aumento en la autoconstrucción de viviendas en México, por lo que el Estado de Hidalgo no es la excepción, dichas construcciones generan un nuevo panorama en el entorno de pueblos y ciudades esto se debe principalmente a que en su diseño y construcción no se emplean los servicios de un profesionista en el ramo por ejemplo los arquitectos, lo cual ocasiona que los propietarios construyan por su cuenta, la autoconstrucción se genera como respuesta a los altos costos que representa contratar a un especialista, motivo por el cual los propietarios de terrenos prefieren autoconstruir o en el mejor de los casos, contratar los servicios de un albañil, dicho constructor no tiene los conocimientos ni la preparación técnica necesaria para llevar a cabo trabajos de calidad y confort, trayendo consigo varios problemas como son la mala calidad de la obra y el escaso o nulo confort, aunque existen estudios previos de proyectos de vivienda con diseño ambiental, la diferencia de esta propuesta radica en que se realizaran varias pruebas tanto de asoleamiento como con túnel de viento con lo cual se obtendrán resultados más realistas.

Keywords: *Ambiental, Autoconstrucción,* Vivienda.

1. Introducción

Citar este trabajo: Paredes de Jesús, Ignacio.; Villegas Roa, Jael.; Alpízar Velázquez, Edwin Misael. *Diseño ambiental de casa habitación para el Estado de Hidalgo*. *RELITEC´S* **2024**, *7ma*, edición

ISSN 2395-972X

https://relitecs.iteshu.edu.mx

Recibido: 18-10-2024
Aceptado: 12-11-2024
Publicado: 30-11-2024

Desde que existió el primer indicio de una edificación con carácter de habitación, su finalidad era la de satisfacer la necesidad de protección contra la intemperie, sin embargo la época cuando se realizaron era diferente a la nuestra motivo por el cual los procesos constructivos y materiales utilizados eran diferentes a los que existen actualmente, el principal problema de la autoconstrucción es que solo se construye pensando en tener un lugar para habitar, dejando de lado el confort de las viviendas que nos garantiza una vida digna al interior de las mismas.

La ciudad de acuerdo con Calderón [1], es el resultado de un proceso permanente de transformación y crecimiento del espacio urbano, motivo por el cual en Hidalgo como en otros Estados, se ve impactada en su crecimiento debido en gran parte a la migración de zonas de escasos recursos que buscan un modo de sustento y se ven obligados a emigrar a lugares donde las oportunidades de empleo sean mejores.

El diseño ambiental de una casa habitación en el Estado de Hidalgo busca armonizar la construcción con el entorno, aprovechando los recursos naturales de manera sostenible y eficiente. Este enfoque no solo mejora la calidad de vida de los residentes, sino que también minimiza el impacto ambiental y fomenta el uso responsable de los recursos. Al in-

tegrar materiales locales, sistemas de energía renovable, y soluciones de ventilación natural, se crea un espacio habitable que respeta y se adapta al clima y las condiciones locales. Este tipo de diseño es esencial para promover una vida más verde y consciente del medio ambiente en una región rica en historia y naturaleza como Hidalgo.

Este es el principal motivo que ha detonado la autoconstrucción en Hidalgo, así como los asentamientos irregulares carentes en algunos sitios de servicios básicos, con este fenómeno de la migración se tiene una alta demanda de espacios habitables para satisfacer sus necesidades de una vivienda, ya no digamos digna, solo una vivienda, la solución encontrada por estas familias es la autoconstrucción. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [2]. Un 57.3% de viviendas habitacionales a nivel nacional se ve intervenido por la autoconstrucción.

La finalidad del presente trabajo es la de demostrar de manera fehaciente el problema de la autoconstrucción que a la vez genera viviendas que no son funcionales para servir de habitación al ser humano por carecer de elementos bioclimáticos naturales que logren un confort térmico digno para ser habitadas. Principalmente la autoconstrucción o mal llamada arquitectura vernácula tiene un enfoque que solo se orienta en la forma de la casa y no en la función, recordemos entonces que la vivienda es un producto producible y elemento principal de la arquitectura moderna, la cual trata a usuarios como un producto, lo cual establece un paradigma poco funcional.

La Organización de Naciones Unidas [3], hace referencia a la vivienda adecuada como uno de los derechos humanos universales, donde menciona "Una vivienda adecuada debe brindar más que cuatro paredes y un techo", en nuestra sociedad se tiene a la vivienda como parte de un diseño funcional paradigmático, aquí es donde los organigramas que sirven de base para la distribución de la vivienda distribuyen los espacios, locales y realiza la interconectividad entre ellos.

Por consiguiente, la vivienda no consiste exclusivamente en un conjunto de paredes estructuradas al azar o sistemáticamente, sino que la estructura física de la vivienda se adapta para lograr una mayor satisfacción con la misma [4]. Es decir, los usuarios de viviendas las personalizan a su gusto, su personalización es en base a sus gustos mas no a sus necesidades y mucho menos saben del confort que se puede lograr en una vivienda bien diseñada.

Mejorar la calidad de vida de los habitantes en una casa ambientalmente amigable en Hidalgo implica varias estrategias. Desde maximizar la luz natural para mejorar el bienestar, hasta garantizar un ambiente interior saludable mediante el uso de materiales no tóxicos. Plantar vegetación nativa alrededor del hogar puede crear espacios verdes que proporcionen sombra y frescura, ayudando a mantener una temperatura interior agradable. Además, el diseño que facilita la ventilación natural contribuye a una mejor calidad del aire. Invertir en sistemas eficientes de manejo del agua y energías renovables no solo reduce costos a largo plazo, sino que también promueve un estilo de vida más sustentable y en sintonía con el entorno.

La autoconstrucción es el principal problema para lograr viviendas ambientalmente amigables según [5], la autoconstrucción es una iniciativa que toma una familia para construir su vivienda a su ritmo, a sus posibilidades y, en la mayoría de los casos, a su entender.

Esta práctica es común en México, donde alrededor del 70% de la población vive en casas autoconstruidas, según el Centro de Innovación para la Vivienda (CIV) [6], alrededor

del 70% de los mexicanos participan en la autoconstrucción de sus viviendas. Esta práctica es común en México y representa una forma de adaptarse a las necesidades y recursos de cada familia.

Estudios recientes de (UNAM CENAPRED, 2022) [7]: La guía básica para la autoconstrucción de vivienda segura de la UNAM destaca la importancia de seguir procedimientos y normas para garantizar la seguridad y durabilidad de las viviendas autoconstruidas.

Pérez y Palma (2021) [8]: Definen la autoconstrucción como una forma de edificar en áreas periféricas de zonas urbanas, impulsada por los propios habitantes. Esta práctica es vista como una respuesta a la necesidad de vivienda en áreas urbanas en crecimiento.

(Active Arquitectos, 2020) [9]: Según este grupo, la autoconstrucción debe surgir de manera natural como respuesta a una necesidad vital, desarrollarse con procedimientos simples, herramientas no complejas y materiales comunes.

2. Materiales y Métodos

Para la autoconstrucción, tanto los materiales como los métodos son cruciales para asegurar la calidad y seguridad de la vivienda, hablando de materiales existe una clasificación de los mismos, esta clasificación se puede enumerar de la siguiente manera:

Materiales Locales: Utilizar materiales disponibles en la región como adobe, bambú o madera local. Son más económicos y tienen menos impacto ambiental.

Materiales Reciclados: Incorporar materiales reciclados como vidrio, plásticos y metales puede ser una opción sostenible y económica.

Cemento y Bloques: Estos materiales son de los más comunes en muchas construcciones por su durabilidad y disponibilidad.

Piedra y Ladrillo: Ideales para estructuras más robustas y con buen aislamiento térmico.

Bambú y Madera: Materiales renovables y versátiles que pueden usarse en diversas partes de la construcción.

Al existir una gama tan amplia de materiales, se puede apreciar claramente que existen muchas posibilidades para la construcción de vivienda y dependiendo de las características del lugar donde se pretenda construir, serán los materiales a utilizar.

Hablando de los métodos que actualmente existen para la construcción se pueden enumerar los más significativos en el sector de la construcción como son:

Autoconstrucción Asistida: Involucra a expertos que guían y supervisan a los auto constructores, asegurando que se sigan las normas de seguridad.

Construcción Modular: Usa módulos prefabricados que se ensamblan en el lugar, este proceso puede acelerar el proceso y reducir errores.

Construcción Progresiva: Construir la vivienda en etapas según se disponga de los recursos, permite adaptarse a las necesidades y posibilidades económicas del propietario.

Técnicas Tradicionales: Incorporar métodos tradicionales como el tapial o la construcción con tierra apisonada, que son sostenibles y a menudo más económicos, da por resultado vivienda sustentable, esto debido al tipo de material utilizado.

Capacitación Continua: Este proceso consiste en realizar talleres y capacitaciones para los auto constructores sobre técnicas seguras y efectivas de construcción.

Estas estrategias pueden facilitar la autoconstrucción de viviendas seguras, sostenibles y adaptadas a las necesidades locales, en el caso del Estado de Hidalgo, se utilizan varios materiales tradicionales que son sostenibles y adecuados para la construcción de viviendas ambientales, siendo algunos de los más comunes:

Adobe: Un material de construcción tradicional hecho de barro, paja y agua. Es excelente para el aislamiento térmico y acústico.

Bambú: Utilizado en la construcción de estructuras y techos debido a su resistencia y sostenibilidad.

Piedra: Empleada en la construcción de muros y cimientos, proporcionando durabilidad y aislamiento.

Palma: Utilizada para techos y paredes, es un material renovable y fácil de trabajar.

Madera: Empleada en estructuras, muebles y detalles decorativos, siempre que provenga de fuentes sostenibles.

Carrizo: Utilizado para la construcción de paredes y techos, es un material natural y accesible.

Tejamanil: Un tipo de teja hecha de barro y paja, ideal para techos resistentes y duraderos.

En resumen se nota que estos materiales no solo son ecológicos, sino que también reflejan la riqueza cultural y natural de Hidalgo, en el caso concreto de diseñar y construir una vivienda ambiental, la selección de materiales influirá de manera positiva en el ambiente que experimentaran los habitantes, la idea es que la vivienda realmente sea confortable, para lograrlo es necesario realizar varios estudios entre ellos podemos mencionar el de asoleamiento y para lograrlo es necesario contar con un heliodón, dicho instrumento servirá para medir los diferentes asoleamientos según la época del año, para el caso de la vivienda ambiental es necesario realizar pruebas en túnel de viento, para determinar la llamada ventilación cruzada que favorece climas más confortables.

El uso de un heliodón en estudios de viviendas ambientales es una herramienta valiosa para analizar la incidencia de la luz solar en los edificios (Heliodón, 2009) [10], existen estudios que demuestran la eficiencia del heliodón en el diseño de vivienda ambiental en México, tenemos, por ejemplo:

a. Edificios en Clima Cálido Húmedo: Caso de Tampico, Tamaulipas, México: Este estudio analiza el comportamiento ambiental de los edificios del Multifamiliar en Tampico, con el objetivo de extraer recomendaciones aplicables a nuevas edificaciones de interés social que carecen de diseño bioclimático. Rosas Lusett, MA, Roset Calzada, J. y Coch Roura, H. (2020) [11].
b. Diseño y Construcción de Prototipos de Heliodón para Simulador de Viviendas Ambientales: Este estudio se centra en el diseño y construcción de prototipos de Heliodon para simular la incidencia solar en la arquitectura, con el fin de reducir el consumo energético y minimizar el impacto ambiental. Edo.co (2024) [12].

Estos estudios muestran cómo el Heliodon puede ser una herramienta efectiva para mejorar el diseño de viviendas ambientales, optimizando la eficiencia energética y la comodidad de los habitantes.

3. Resultados

En un proyecto de construcción de vivienda ambientalmente amigable en Hidalgo, los resultados esperados incluirán:

- Reducción del Impacto Ambiental: Menor uso de recursos no renovables, disminución de la huella de carbono y reducción de residuos de construcción.
- Eficiencia Energética: Mayor eficiencia en el consumo de energía gracias a la integración de energías renovables y materiales aislantes.
- Mejora de la Calidad de Vida: Ambiente interior saludable, con buena calidad del aire, temperaturas confortables y espacios verdes.
- Economía en Costos a Largo Plazo: Ahorros en costos de energía y mantenimiento gracias a tecnologías y materiales sostenibles.

- Resiliencia Climática: Viviendas más resistentes a las condiciones climáticas locales y a eventos extremos.
- Conservación de Recursos Naturales: Uso de materiales locales y renovables que minimizan el impacto sobre los ecosistemas.
- Fomento de la Cultura Local: Integración de técnicas y materiales tradicionales que reflejan la identidad cultural de la región.
- Participación Comunitaria: Mayor involucramiento de la comunidad en el proceso de construcción y mantenimiento de las viviendas.
- Educación y Conocimiento: Difusión de prácticas sostenibles y conocimientos sobre construcción ambiental entre los habitantes y la comunidad.

Sin embargo, el resultado más importante es la calidad de vida de las personas que utilizaran dichas viviendas, recordemos que la vivienda es un derecho universal, pero hablamos de vivienda digna y se entiende por vivienda digna la que logra un confort tanto térmico como acústico y visual, lo anterior se lograría reforzando los siguientes factores clave:

3.1. Practicas con Heliodon

3.1.1. Para mejorar la calidad de vida mediante el diseño ambiental de viviendas, se pueden implementar estrategias como lo es el uso del Heliodón el cual describe la trayectoria y posición del sol en cualquier parte del globo terráqueo con lo cual determinaremos el asoleamiento que recibe la vivienda en cualquier época del año, considerando los climas más extremos.

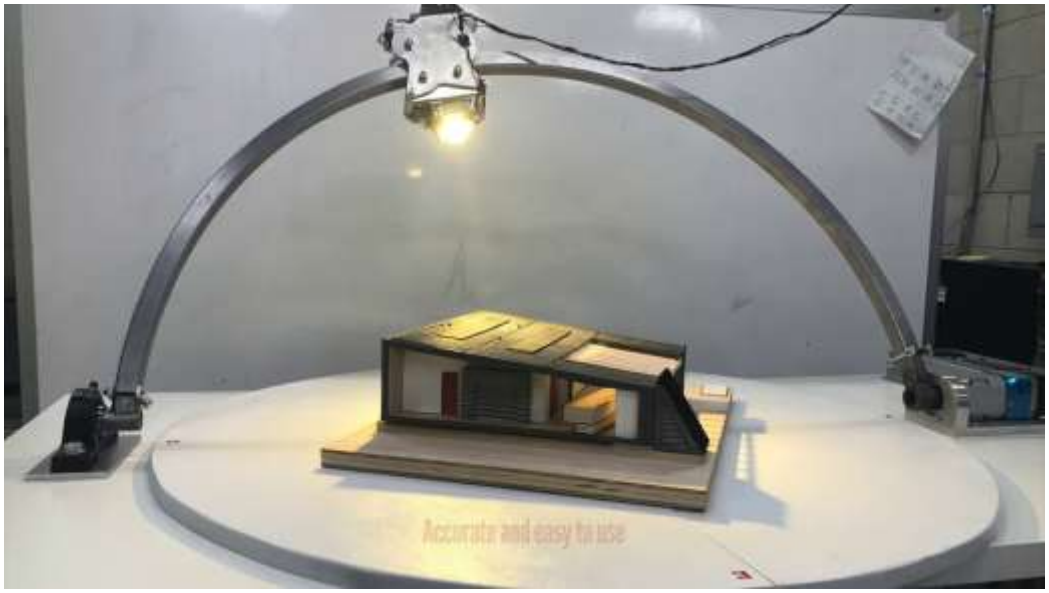

Figura 1.

Uso de heliodón en una maqueta [13]

Adicionalmente al uso del Heliodón se puede utilizar el túnel de viento para determinar los vientos dominantes y la forma en que intervienen en el diseño climático.

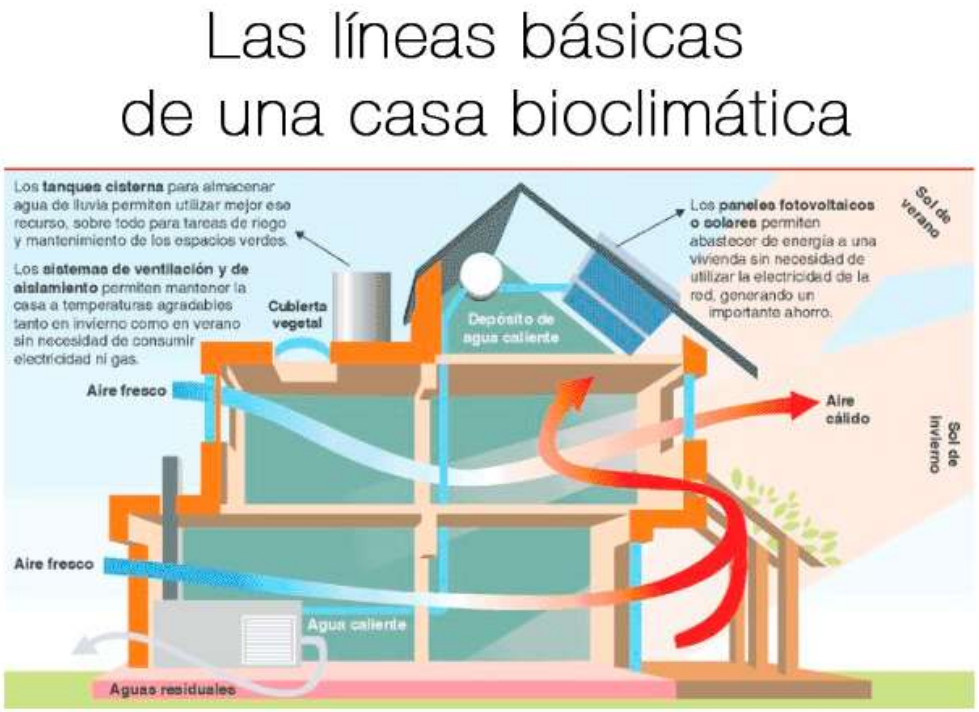

Figura 2.

Uso de túnel de viento, para ventilación cruzada [14]

Con la realización de estos estudios en laboratorio se tendrá todo lo básico para realizar un buen diseño ambiental, sin perder de vista los siguientes complementos que intervienen en un buen diseño ambiental de casa habitación.

1. Espacios Verdes y Naturales: Integrar jardines, techos verdes y áreas de vegetación nativa. Esto no solo mejora la estética, sino que también ayuda a purificar el aire y proporcionar un ambiente tranquilo y relajante.
2. Eficiencia Energética: Uso de paneles solares, sistemas de captación de agua de lluvia y electrodomésticos eficientes energéticamente. Esto reduce los costos de energía y tiene un menor impacto ambiental.
3. Ventilación y Luz Natural: Diseñar la casa para maximizar la entrada de luz natural y permitir una ventilación cruzada eficiente. Esto no solo reduce la necesidad de iluminación artificial y aire acondicionado, sino que también crea un ambiente interior saludable.
4. Uso de Materiales Naturales y No Tóxicos: Optar por materiales que no emitan compuestos orgánicos volátiles (COV) y que sean renovables. Esto mejora la calidad del aire interior y reduce la exposición a toxinas.
5. Espacios Multifuncionales: Diseñar áreas que puedan ser utilizadas para múltiples propósitos, optimizando el uso del espacio y adaptándose a las necesidades cambiantes de los habitantes.
6. Aislamiento Acústico y Térmico: Utilizar materiales que proporcionen un buen aislamiento acústico y térmico, creando un ambiente interior confortable y silencioso.
7. Accesibilidad y Diseño Universal: Asegurar que la vivienda sea accesible para personas de todas las edades y capacidades, fomentando la inclusividad y el bienestar.

8. Conexión con la Comunidad: Diseñar espacios que promuevan la interacción social y la participación comunitaria, fortaleciendo el tejido social y el sentido de pertenencia.

Estas estrategias no solo mejoran la calidad de vida de los habitantes, sino que también promueven la sostenibilidad y la armonía con el entorno natural.

Entregables:

1. Se realizará el prototipo de una maqueta de manera física para poder realizar las diferentes pruebas de asoleamiento y túnel de viento, en escala 1:50.
2. Se realizará un Heliodón con apoyo de alumnos de semestres avanzados de arquitectura, para poder realizar las pruebas físicas en la maqueta.
3. Se realizará un túnel de viento con apoyo de alumnos de semestres avanzados de la carrera de arquitectura para realizar las pruebas físicas en la maqueta.

3.2. Figuras, Tablas and Esquemas

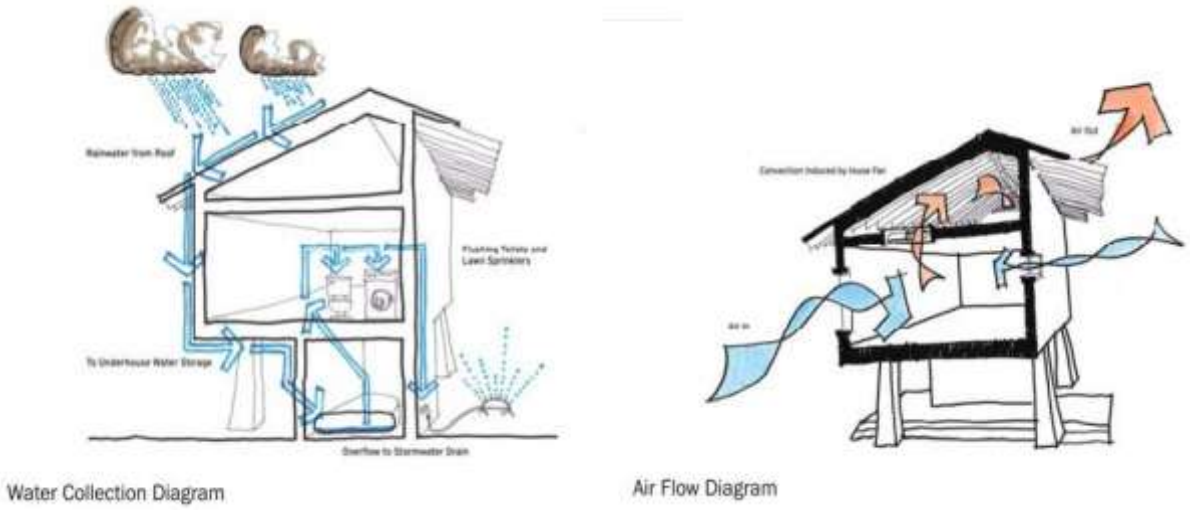

Figura 3.
Ejemplificación de ventilación cruzada en viviendas [15]

Tabla 1. Uso de materiales sostenibles

Elemento	Descripción
Estructura sostenible	Uso de materiales locales como adobe, madera y piedra.
Energía renovable	Integración de paneles solares, calentadores solares y turbinas
Agua sostenible	Sistemas de captación de agua de lluvia y reutilización para reducir el consumo
Confort y salud ambiental	Ventilación natural mediante ventanas estratégicamente ubicadas, techos altos y plantas nativas.
Control de temperatura	Aislamiento natural y materiales no tóxicos para un ambiente interior saludable

4. Discusión

El diseño ambiental de viviendas en Hidalgo tiene un impacto significativo en la calidad de vida de sus habitantes. No es solo una cuestión de construir con materiales sostenibles, sino de crear espacios que fomenten el bienestar y la conexión con el entorno natural. Las estrategias de eficiencia energética y el uso de tecnologías renovables no solo reducen el impacto ambiental, sino que también disminuyen los costos a largo plazo para los residentes. Además, la incorporación de elementos tradicionales y locales no solo preserva la identidad cultural, sino que también promueve una economía circular y sostenible.

Desde una perspectiva social, involucrar a la comunidad en el proceso de autoconstrucción y diseño puede fortalecer el tejido social, empoderar a los individuos y fomentar un sentido de propiedad y responsabilidad hacia el entorno. La educación en prácticas sostenibles y el uso de tecnologías verdes también puede tener efectos multiplicadores, inspirando a otras comunidades a adoptar medidas similares.

Sin embargo, hay desafíos a considerar, como la necesidad de capacitación adecuada para asegurar la calidad de la construcción y la gestión de recursos. Además, es esencial que las políticas gubernamentales apoyen estas iniciativas mediante incentivos y normativas que faciliten la adopción de prácticas sostenibles.

En resumen, el diseño ambiental de viviendas no solo mejora la calidad de vida de los habitantes de Hidalgo, sino que también ofrece un modelo de desarrollo sostenible que puede ser replicado en otras regiones. El equilibrio entre tradición y modernidad, la integración de la comunidad y el enfoque en la sostenibilidad son claves para lograr un futuro más resiliente y ecológico. autores deben discutir los resultados y como pueden ser interpretados desde la perspectiva de estudios previos y de las hipótesis presentadas. Los descubrimientos y sus implicaciones deben ser discutidos de la forma más explícita posible. Puede apoyarse en referencias. En esta sección también pueden indicarse trabajos futuros relacionados al estudio presentado.

5. Conclusiones

Para concluir, el diseño ambiental de una vivienda en Hidalgo no solo implica el uso de materiales sostenibles y tecnologías renovables, sino también un enfoque integral que mejora la calidad de vida de sus habitantes. Al incorporar materiales tradicionales como el adobe y la piedra, junto con innovaciones como paneles solares y sistemas de captación de agua de lluvia, se crea un entorno armonioso que respeta el medio ambiente y promueve la salud y el bienestar. La autoconstrucción y la participación comunitaria son esenciales para fomentar una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ecológica. Con estas estrategias, podemos construir hogares que no solo sean eficientes y ecológicos, sino también confortables y adaptados a las necesidades de la comunidad. Así, se logra un equilibrio entre tradición y modernidad, asegurando un futuro más sostenible para todos. sección de conclusiones no es obligatoria, pero puede ser agregada al manuscrito si la discusión es muy larga o compleja.

Contribución: Contribuyeron en esta investigación Maestra Jael Villegas con investigación experimental y modelos matemáticos y Arq. Edwin M. Alpízar con diseño de maquetas y artículos de proyectos realizados.

Financiamiento: "Esta investigación no recibió financiamiento externo"

Agradecimientos: Le extiendo mi más sincero agradecimiento al Mtro. Juan Carlos Rodríguez Uribe quien gracias a sus consejos y guía pude realizar el presente artículo.

Conflicto de interés: "Los autores declaran no tener conflicto de intereses".

"Los financiadores no tuvieron ningún rol en el diseño del estudio; en la recopilación, análisis o interpretación de datos; en la redacción del manuscrito, o en la decisión de publicar los resultados.

Referencias

1. Arellano, M. (2022, agosto 13). Repensar el futuro de los materiales desde lo vernáculo: el agave en la arquitectura tradicional otomí en México. ArchDaily México. https://www.archdaily.mx/mx/983662/repensar-el-futuro-de-los-materiales-desde-lo-vernaculo-el-agave-en-la-arquitectura-tradicional-otomi-en-mexico?form=MG0AV3

2. casa ecológica autosustentable - Google Search. (s/f). Google.com. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://www.google.com/search?q=casa+ecologica+autosustentable&sca_esv=1da11bb882cbd233&rlz=1C1UEAD_esMX1075MX1075&udm=2&biw=1536&bih=826&ei=iJMNZ6_MD8TOkPIPhqaMkQw&ved=0ahUKEwivsKfD7o6JAxVEJ0QIHQYTI8IQ4dUDCBA&uact=5&oq=casa+ecologica+autosustentable&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiHmNhc2EgZWNvbG9naWNhIGF1dG9zdXN0ZW50YWJsZTIGEAAYChgeSPAnULwFWOIjcAF4AJABAJgBdqAByguqAQQxMy4zuAEDyAEA-AEBmAIRoALeC8ICChAAGIAEGEMYigXCAgUQABiABMICBhAAGAcYHsICBBAAGB7CAgYQABgeGA_CAgYQABgFGB7CAgYQABgIGB6YAwCI-BgGSBwQxNC4zoAfHNQ&sclient=gws-wiz-serp

3. Casas ecológicas en México: diseños y materiales. (s/f). homify.com.mx. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/6057786/casas-ecologicas-en-mexico-disenos-y-materiales?form=MG0AV3

4. Desconocido, M. (2010, agosto 13). Artesanía (Hidalgo). México Desconocido. https://www.mexicodesconocido.com.mx/artesania-hidalgo.html?form=MG0AV3

5. Elvira, C. L., & de los Ángeles Mas Tomas, M. (s/f). Upv.es; Universitat Politécnica de València. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/182421/Albir%20-%20Analisis%20de%20materiales%20sostenibles%20ciclo%20de%20vida%20y%20su%20aplicacion%20en%20construccion.pdf?sequence=4&form=MG0AV3

6. Hidalgo, G. (2023, octubre 19). Artesanías de Hidalgo. Com.mx; Guía Hidalgo. https://www.guiahidalgo.com.mx/index.php/turismo/item/339-artesanias-de-hidalgo?form=MG0AV3

7. moon. (2017, enero 10). Autoconstrucción y arquitectura. Estudio arquitectura Sevilla. https://www.activearquitectos.com/autoconstruccion-y-arquitectura/?form=MG0AV3

8. Orozco, F. (2020, mayo 21). ¿Qué es la autoconstrucción?: Raúl Lorea. Al Diálogo. https://aldialogo.mx/opinion/2020/05/21/que-es-la-autoconstruccion-raul-lorea?form=MG0AV3

9. Segui, P. (2018, febrero 28). 28 planos de casas ecológicas para diseñar viviendas. OVACEN. https://ovacen.com/planos-de-casas-ecologicas-disenar-viviendas/

10. Silva Alfaro, J. M., & Zumaran Robles, W. E. (2021). Materiales sostenibles en la construcción de viviendas. Revisión sistemática entre 2009-2019. Universidad Privada del Norte.

11. (S/f-a). Gob.mx. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://ruts.hidalgo.gob.mx/ver/780?form=MG0AV3

12. (S/f-b). Unam.mx. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/432-GUIABASICAAUTOCONSTRUCCIONVIVIENDASEGURA.PDF?form=MG0AV3

13. De, F. (s/f). - *Guía del usuario* -. Heliodon.net. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de http://www.heliodon.net/downloads/Heliodon2_User_Guide_2009_es_02_11.pdf?form=MG0AV3

14. Orozco, F. (2020, mayo 21). ¿Qué es la autoconstrucción?: Raúl Lorea. Al Diálogo. https://aldialogo.mx/opinion/2020/05/21/que-es-la-autoconstruccion-raul-lorea?form=MG0AV3

    Rosas Lusett, M. A., Roset Calzada, J., & Coch Roura, H. (2020). Edificios en clima cálido húmedo: caso de Tampico, Tamaulipas. México. ACE Architecture City and Environment, 15(44). https://doi.org/10.5821/ace.15.44.5667

15. (S/f). Edu.co. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de https://repositorio.cecar.edu.co/entities/publication/8e004bbe-62f3-49d4-9484-35ffbc0c2e7e/full?form=MG0AV3