Horizonte Académico
Revista Multidisciplinaria
Recibido:09/07/2025 Aprobado:10/08/2025

DOI: https://doi.org/10.70208/3007.8245.v5.n2.177

Percepción ciudadana sobre la arquitectura en guadúa como solución habitacional sostenible – Caso Portoviejo - Ecuador

Eugenia Lyli Moreira Macías
elmoreira@pucesm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-3527-5015
Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Manabí
Ecuador-Portoviejo

Walter David Cobeña-Loor
wdcobena@sangregorio.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-8123-8496
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
Ecuador-Portoviejo

Luis Felipe Bacusoy-Tumbaco
lbacusoy65@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6159-9115
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador-Portoviejo

Jhon Gabriel Mendoza Cantos
jgmendozac@sangregorio.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-7677-7110
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
Ecuador-Portoviejo

David Ernesto Moreira Moreira
drmoreira@sangregorio.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-3105-8518
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
Ecuador-Portoviejo

RESUMEN

Este artículo examina la percepción ciudadana de la arquitectura en guadúa para la vivienda sostenible en el caso de Portoviejo, Ecuador. Se realizó un estudio transversal cuantitativo y se administró un cuestionario estructurado a una muestra probabilística estratificada de 480 individuos. Los hallazgos sugieren que existe una amplia aceptación social de la guadúa, debido a sus valores estéticos, la sostenibilidad percibida y la confianza en la construcción. Las actitudes son más favorables entre los jóvenes y entre los que tienen educación técnica y universitaria. También se encontraron fuertes asociaciones entre las variables sociodemográficas y las dimensiones perceptuales, lo que permite sugerir estrategias territoriales y educativas con el objetivo de promover el uso de este material. El estudio concluye que la guadúa es una alternativa viable, técnica, ambiental y socialmente, para la construcción sostenible en áreas urbanas.

Palabras clave*:* arquitectura sostenible, guadúa, percepción ciudadana, vivienda ecológica

Citizen perception of bamboo architecture as a sustainable housing solution – portoviejo case study, Ecuador

ABSTRACT

This article examines public perceptions of guadua architecture for sustainable housing in Portoviejo, Ecuador. A quantitative cross-sectional study was conducted, and a structured questionnaire was administered to a stratified probability sample of 480 individuals. The findings suggest broad social acceptance of guadua due to its aesthetic values, perceived sustainability, and confidence in construction. Attitudes are more favorable among young people and those with technical and university education. Strong associations were also found between sociodemographic variables and perceptual dimensions, allowing for the suggestion of territorial and educational strategies aimed at promoting the use of this material. The study concludes that guadua is a technically, environmentally, and socially viable alternative for sustainable construction in urban areas.

Keywords: sustainable architecture, guadúa, citizen perception, ecological housing

INTRODUCCIÓN

La crisis de la vivienda en América Latina ha cambiado y ahora se centra más en la calidad que en la cantidad (Di Virgilio, 2021). Las variables cualitativas, tales como la habitabilidad, la sostenibilidad, la asequibilidad y la resiliencia, son ahora parte principal de la problemática. En ciudades intermedias como Portoviejo - Ecuador, estas dificultades se vuelven evidentes, ya que la ciudad está expuesta a fenómenos naturales como los terremotos y las inundaciones, su crecimiento es desordenado y la capacidad institucional para implementar políticas de vivienda está limitada (Poggi & Ortega, 2023). En este contexto, volver a pensar los modelos de vivienda con un enfoque territorial, sostenible y participativo se convierte en una necesidad urgente, principalmente para las poblaciones vulnerables que habitan zonas donde la infraestructura es precaria y el acceso a los servicios básicos es restringido.

A nivel mundial, la construcción sostenible ha sido reconocida como una de las principales vías para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente aquellos que tienen que ver con ciudades sostenibles (ODS 11), la lucha contra el cambio climático (ODS 13) y el consumo responsable (ODS 12). De una manera amplia, organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) mediante la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS, 2022) y ONU-Hábitat (2021), respaldan el cambio a materiales ecológicos, el ahorro energético y el diseño adaptable como condiciones esenciales para el desarrollo urbano. En ese sentido, el uso de los recursos locales y renovables en las soluciones de vivienda adquiere una posición de gran importancia estratégica, no solamente por la sostenibilidad ambiental, sino también por el efecto positivo que tiene en las economías locales y en la cultura constructiva regional.

En América Latina, la guadúa angustifolia Kunth se ha mencionado como un recurso natural de alto valor ecológico y buenas propiedades técnicas para la construcción sostenible. Su rápido crecimiento, capacidad de captura de carbono y excelentes propiedades físico-mecánicas la han posicionado como un material líder entre los materiales ecológicos para la construcción. El bambú se considera una buena alternativa al hormigón o al acero, que aún presentan problemas de contaminación y altos costos energéticos (Rincón et al., 2023; Bredenoord, 2024). Además, el bambú permite la construcción con

técnicas tradicionales como el bahareque y el sistema porticado, que se han comprobado como lugares con mayor resistencia sísmica y una gran adaptabilidad al clima cálido-húmedo, características típicas de la mayor parte de las zonas costeras de Ecuador (Kaminski et al., 2023; Muentes Rivera et al., 2023). Las iniciativas llevadas a cabo en Ecuador han revelado el enorme potencial del bambú como alternativa habitacional, especialmente en términos de eficiencia térmica, reducción de la huella de carbono, asequibilidad y adaptabilidad arquitectónica (Carpio et al., 2024; González y Vásconez, 2023). Sin embargo, la aplicación a gran escala de este tipo de arquitectura aún enfrenta desafíos, entre los que destacan la escasa inclusión regulatoria, las barreras socioculturales y la falta de capacitación técnica. En este sentido, la percepción de las personas sobre las tecnologías de construcción sostenible es el principal factor que influye en su predisposición hacia las tecnologías ambientales, ya que esta percepción puede influir en sus necesidades y en su aceptación social.

El enfoque ciudadano es el camino más adecuado para llegar a la conclusión que la viabilidad real de la arquitectura en guadúa es la mejor solución habitacional. La aceptación social de un material técnico o un sistema constructivo depende mucho menos de sus características técnicas y sin embargo más de factores como la percepción estética, la identidad cultural, la seguridad estructural, la posibilidad de recibir financiación y la compatibilidad con los estilos de vida locales. Al evaluar estas percepciones nos podemos dar cuenta de que hay tanto oportunidades como retos que están directamente relacionados con la sostenibilidad a largo plazo de los proyectos habitacionales. En este contexto, conocer cómo las comunidades de Portoviejo valoran y comprenden la arquitectura en guadua resulta clave para diseñar políticas y programas habitacionales coherentes con las realidades del territorio.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción ciudadana sobre la arquitectura en guadua como una alternativa sostenible para la vivienda en el cantón Portoviejo, Ecuador, a partir de los resultados de algunas investigaciones previas. Para ello, se exploran las características de la aceptación de los habitantes, la valoración de la estética, la percepción de sostenibilidad y la confianza de la estructura, dentro de las condiciones socioeconómicas y medioambientales de la región. Esta perspectiva facilitará el acceso a la evidencia empírica necesaria para dirigir las políticas públicas de

vivienda, fomentar el uso de los recursos renovables y la relación entre el conocimiento técnico y la aceptación social.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con base en el objetivo de la investigación sobre la percepción social de la arquitectura que utiliza guadúa como solución para la vivienda sostenible, se desarrolló una metodología de investigación cuantitativa con un diseño no experimental y un enfoque transversal. Se eligió este método porque permite captar las opiniones y percepciones de la ciudadanía en un momento determinado sin modificar las variables del entorno. Este diseño también concuerda con el objetivo de investigar y descubrir las actitudes, los conocimientos y los juicios sociales sobre el uso de la guadúa en la construcción de viviendas, especialmente en zonas urbanas como Portoviejo, donde la vivienda sostenible es una tarea que requiere la participación activa de la comunidad (Vanga et al., 2021; Mendoza y Vanga, 2019).

La población del estudio estuvo conformada por ciudadanos adultos afiliados al cantón de Portoviejo; mientras que la muestra se determinó mediante un método de muestreo probabilístico estratificado, considerando variables sociodemográficas como edad, género y sector de residencia. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario estructurado que fue validado por juicio de expertos y una prueba piloto que permitió establecer el coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach > 0.8).

El cuestionario incluyó escalas de Likert para medir actitudes, conocimientos y percepciones sobre la guadua y la vivienda sostenible. El instrumento se aplicó presencialmente en varios barrios de Portoviejo durante el primer trimestre de 2025, y los encuestadores fueron capacitados previamente para asegurar su aplicación uniforme. Los datos se procesaron con la ayuda del software SPSS v.22, y se utilizó estadísticas descriptivas, además del análisis de frecuencias y pruebas de chi-cuadrado para determinar si existían asociaciones entre las variables en estudio. Además, se cumplieron las consideraciones éticas, esto incluye el permiso obtenido de los participantes, así como la confidencialidad de los datos proporcionados.

RESULTADOS

El análisis sociodemográfico de la muestra ha hecho posible que se reconozcan diversos grupos etarios en la población, lo que a su vez ha facilitado una evaluación transversal de la percepción ciudadana con relación a la arquitectura en guadúa. Se ha evidenciado una participación proporcional entre los jóvenes adultos, adultos intermedios y personas mayores, esto fortalece las diversidades generacionales en los resultados. De la misma forma, la distribución geográfica por género fue equitativa, esto ha posibilitado que se garanticen las diferentes perspectivas entre hombres y mujeres en cuanto al uso de materiales sostenibles en la vivienda.

En relación al nivel de educación, se observó una participación de personas con formación técnica y universitaria, lo que implica una muestra con una capacidad reflexiva sobre los conceptos de sostenibilidad, habitabilidad y estética arquitectónica. De otro lado, la inclusión de los habitantes de diferentes parroquias urbanas y periurbanas del cantón le dio la oportunidad de realizar una lectura contextualizada del fenómeno, teniendo en cuenta además tanto las áreas centrales como las zonas de expansión urbana. Esta diversidad territorial es una posible garantía que el hallazgo sea válido, ya que permite capturar las realidades sociales, económicas y ambientales que son heterogéneas dentro del contexto de Portoviejo (ver Tabla 1).

Tabla 1. Datos sociodemográficos de la población en estudio

Variable	Categorías	n= 480	(%)
Edad	18–24 años	96	20.0%
	25–34 años	120	25.0%
	35–44 años	108	22.5%
	45–54 años	84	17.5%
	55 años o más	72	15.0%
Género	Masculino	240	50.0%
	Femenino	240	50.0%
Nivel educativo	Primaria	72	15.0%
	Secundaria	168	35.0%
	Tercer nivel	192	40.0%
	Cuarto nivel	48	10.0%
Parroquia de residencia	Portoviejo	96	20.0%
	12 de Marzo	60	12.5%
	18 de Octubre	48	10.0%
	Andrés de Vera	72	15.0%

	Colón	48	10.0%
	Francisco Pacheco	60	12.5%
	San Pablo	48	10.0%
	Picoazá	48	10.0%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los resultados de la Tabla 2 revelan una percepción ciudadana mayoritariamente positiva hacia la arquitectura de guadúa como solución sostenible al problema de la vivienda. En cuanto a la aceptación social, la mayoría de las personas que participaron en la investigación se mostraron dispuestas a vivir en viviendas construidas con este material y que, además, lo recomendarían a otras personas. Se reconoce la compatibilidad del material con los estilos de vida urbanos y su creciente valoración social, lo que implica una integración gradual en la dinámica de la urbanización sostenible.

En cuanto a la valoración estética y la percepción de sostenibilidad, los participantes de la encuesta revelaron una alta valoración de la guadúa como elemento visualmente agradable y culturalmente representativo. De esta manera, también se encontró un consenso claro sobre sus beneficios para el medio ambiente, como la guadúa que es una energía renovable y tiene el potencial para ayudar a resolver los problemas ecológicos. Por otro lado, la dimensión de confianza estructural mostró niveles de acuerdo igualmente consistentes, aunque con cierta variabilidad en torno a la percepción del mantenimiento y su adecuación sísmica.

Tabla 2. Descriptivos de la percepción ciudadana según aceptación social, valoración estética, percepción de sostenibilidad, y confianza estructural

Dimensión / Ítem	Escala de Likert (n=480)						
	1	2	3	4	5	6	7
Aceptación social							
1. Disposición a vivir en vivienda de guadúa	12	24	36	72	120	132	84
2. Recomendar uso de guadúa	8	16	28	80	128	140	80
3. Compatible con estilo de vida urbano	20	32	44	88	120	112	64
4. Bien valorado socialmente	16	20	52	92	124	108	68
Valoración estética							
5. Apariencia visual atractiva	6	14	28	76	120	142	94
6. Refleja identidad cultural	4	0	20	54	132	148	102
7. Preferencia estética sobre otras viviendas	12	22	38	70	110	132	96
8. Diseño moderno y agradable	10	16	24	60	128	146	96
Percepción de sostenibilidad							

9. Amigable con el ambiente	4	10	16	52	.36	148	114
10. Reduce huella ecológica	6	12	28	64	.28	148	94
11. Recurso renovable y sostenible	4	8	16	48	.40	152	112
12. Contribuye contra cambio climático	10	12	0	56	.26	154	92
Confianza estructural							
13. Resistencia estructural	14	18	36	66	.30	136	80
14. Confianza en la seguridad estructural	12	22	40	70	.28	140	68
15. Adecuado para zonas sísmicas	10	18	4	64	.32	148	74
16. Mantenimiento sencillo y accesible	16	20	40	78	.26	132	68

Fuente: Elaboración propia, 2025

Los resultados presentados en la Tabla 3 confirman una opinión positiva de la población sobre la arquitectura en guadúa, principalmente en aspectos de aceptación social, diseño y medio ambiente. La dirección general indica que las cuestiones relacionadas con el deseo de vivir en casas hechas de guadúa y con la recomendación de su uso tienen niveles elevados de acuerdo, especialmente entre los jóvenes adultos y las personas que viven en áreas urbanas consolidadas. Este curso de acción apunta a una amplia aceptación de nuevas formas de vivienda que integran la identidad local y la sustentabilidad como componentes básicos.

Tabla 3. Tendencia de respuesta según dimensiones de la percepción ciudadana según diferencias por grupos

Dimensión	Tendencia general	Diferencias por grupos
Aceptación social	Predomina el acuerdo moderado a alto (ítems 1–4 con 60–75% en niveles 5 a 7).	Mayor aceptación en los grupos de 25–44 años y residentes de parroquias urbanas como Portoviejo y Andrés de Vera.
Valoración estética	Se observan altos niveles de acuerdo (ítems 5–8 con >70% entre valores 5 a 7), con énfasis en atractivo visual e identidad cultural.	Las mujeres y personas con tercer/cuarto nivel educativo valoran más positivamente la estética de la guadúa.
Percepción de sostenibilidad	Alta valoración de la guadúa como material ecológico y sostenible (ítems 9–12 con >75% en categorías 5 a 7).	Apreciación elevada en los jóvenes (18–34 años) y en quienes residen en parroquias periféricas como 12 de Marzo.
Confianza estructural	Respuestas mayoritariamente en el rango medio-alto (ítems 13–16 con 60–70% en niveles 5 a 7), aunque con leve descenso en ítem 16.	Mayor confianza estructural en hombres y en personas con formación técnica o universitaria (tercer/cuarto nivel).

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los resultados de la Tabla 4 revelan varias correlaciones estadísticamente significativas entre las variables sociodemográficas y las dimensiones de la percepción pública de la arquitectura en guadúa. La edad presenta correlación baja con la dimensión de valoración estética, por lo contrario, con una media en aceptación social, percepción de sostenibilidad, y confianza estructural, lo que indica que las dimensiones están ligadas a la generación. Por otro lado, el sexo desempeña un papel relevante en la relación, concretamente en la percepción de sostenibilidad y la confianza estructural, lo que significa que la percepción de la persona cambia según el género.

Existe una relación positiva entre el nivel educativo y las dimensiones evaluadas, lo que significa que una mayor preparación académica influye en una mejor percepción del uso de la guadúa como opción de vivienda sostenible. De igual manera, la variable perteneciente a la parroquia de residencia muestra correlaciones con las dimensiones en cuestión, lo que sugiere que el contexto territorial condiciona de alguna manera la forma en que las personas perciben esta forma de provisión de vivienda. Estos resultados confirman la necesidad de considerar los aspectos socio territoriales y las condiciones educativas en el diseño de políticas y estrategias de difusión de materiales de construcción sostenibles en ciudades como Portoviejo.

Tabla 4. Correlación según variables sociodemográficas y dimensiones de la percepción ciudadana

Variables	Aceptación social	Valoración estética	Percepción de sostenibilidad	Confianza estructural
Edad	0.017	0.088	0.019	0.021
Género	0.102	0.145	0.078	0.092
Nivel educativo	0.018	0.020	0.023	0.024
Parroquia de residencia	0.115	0.027	0.004	0.010

Fuente: Elaboración propia, 2025.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian una percepción ciudadana mayoritariamente favorable hacia la arquitectura en guadúa como alternativa sostenible para la vivienda en Portoviejo, destacándose altos niveles de aceptación social, valoración estética, percepción de sostenibilidad y una confianza estructural en desarrollo. Este fenómeno es particularmente característico entre los jóvenes y las personas con educación superior, y demuestra la influencia positiva del conocimiento ambiental en la

disposición a aceptar opciones de vivienda alternativas. Además, se valoran el confort térmico y la habitabilidad de la vivienda en guadúa, así como las bajas restricciones regulatorias. Sin embargo, existen normas regulatorias que limitan el uso masivo de este sistema estructural; uno de los puntos clave es la baja normalización técnica.

Los resultados de este estudio respaldan los de Simisterra-Guagua et al. (2023) y Muentes Rivera et al. (2023), quienes destacaron la viabilidad técnica, ambiental y cultural de la guadúa como material de construcción. Alva-Araujo et al. (2021) también verifican su desempeño estructural y de confort, lo cual concuerda con la buena aceptación por parte de los habitantes de Portoviejo, en particular de aquellos con formación técnica. Esta evaluación ciudadana demuestra que la guadúa puede consolidarse como material para una vivienda sólida tanto para las zonas urbanas como rurales.

Rincón et al. (2023) demuestran que el bambú tiene una baja carga ambiental, lo que complementa a La guadúa como fuente renovable en el presente estudio. Además, Chen y Gallardo (2024) señalan que la optimización del diseño de viviendas puede permitir su integración en programas sociales sostenibles. Estos resultados indican el gran potencial de la guadúa en los programas de vivienda pública para afrontar los desafíos del cambio climático y los procesos de urbanización.

Varios estudios evidencian que, aunque el conocimiento sobre la sostenibilidad de la guadúa está creciendo, aún existen barreras técnicas y normativas. Vanga et al. (2021) encontraron una alta valoración entre estudiantes de arquitectura, pero también una brecha práctica, como ya señalaban Mendoza y Vanga (2019). En contraste, los ciudadanos de Portoviejo muestran una disposición más favorable, lo que sugiere que la sociedad civil podría estar impulsando el cambio antes que las instituciones técnicas y normativas.

Varios estudios demuestran que, a pesar de la información disponible sobre la sostenibilidad de la guadúa, aún existen obstáculos técnicos y regulatorios que superar. Vanga et al. (2021) revelaron apoyo entre los estudiantes de arquitectura, pero también una brecha en la práctica, como indicaron Mendoza y Vanga (2019). Por otro lado, la población de Portoviejo muestra mayor optimismo e indica que el

cambio podría ser más un logro de la sociedad civil que uno promovido por instituciones técnicas y regulatorias.

Estudios como Bredenood (2024) y Sánchez y Sierra (2020) destacan la compatibilidad arquitectónica y ecológica del bambú y su posible uso en políticas de vivienda para la búsqueda de opciones de construcción sostenibles. Velepucha et al. (2024) coinciden en la percepción de seguridad, mientras que González y Vásconez (2023) proponen la unión de la guadúa con el hormigón, lo que permite su uso en zonas urbanas. Estos esfuerzos contribuyen a la imagen pública local favorable de la guadúa y a su papel en proyectos de vivienda vanguardistas, progresistas y sostenibles.

Las investigaciones de Kaminski et al. (2023), así como de Solanilla Medina et al. (2020), subrayan que la estandarización técnica y la inclusión del conocimiento tradicional en el uso del bambú son fundamentales para su arraigo en las regiones tropicales. Esto es necesario para que los gobiernos locales impulsen estrategias de planificación urbana sostenible. Este punto de vista se sustenta en el análisis presente, y las conclusiones coinciden con las de Quesada et al. (2017), quienes argumentan que la sostenibilidad de la vivienda debe evaluarse de forma local, incorporando la percepción ciudadana, para promover decisiones de diseño más inclusivas y con mayor conciencia ambiental.

En el ámbito normativo, Amede et al. (2021) alertan sobre la falta de estandarización que limita el uso oficial del bambú. Esto se refleja en la percepción de los encuestados, quienes ven con buenos ojos la guadúa, pero expresan dudas sobre su regulación. La existencia de la NEC-SE-GUADUA es un avance en sí mismo, pero debe consolidarse eficazmente. Además, Moreira Macías et al. (2019) y Rincón González y Montoya Arango (2016) destacan el valor del bahareque de guadúa, añadiendo que su percepción social podría aumentar con una mayor apreciación cultural y técnica del material, ya que se está revalorizando en el contexto de Portoviejo.

El presente estudio presenta varias fortalezas, como la naturaleza de la muestra (es decir, completamente exhaustiva), la cobertura de la población general (es decir, sin sesgo por no encuestados) y la inclusión de factores sociodemográficos y perceptuales. Esta estructura permitiría obtener una visión matizada de la percepción de la guadúa en Portoviejo. Sin embargo, existen algunas limitaciones,

como el enfoque transversal de la investigación, la falta de evidencia empírica directa sobre la respuesta térmica del material y la falta de análisis cualitativos complementarios para enriquecer los datos.

En este sentido, se sugiere que futuras investigaciones se centren en las desventajas socioculturales y regulatorias que pueden dificultar la aceptación de este material, así como en la validación de su desempeño (estructural, térmico, sísmico, etc.). Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones para las políticas públicas y los programas que promueven la construcción de viviendas, ya que la percepción de la guadúa es favorable, especialmente entre la población más joven y con mayor nivel educativo. La combinación del conocimiento tradicional y regulatorio con el establecimiento de acciones de comunicación, educación y evaluación técnica será fundamental para el avance de la vivienda sostenible utilizando este material en contextos urbanos y rurales.

CONCLUSIONES

La investigación muestra una percepción global generalmente favorable sobre el uso arquitectónico de la guadúa como alternativa de vivienda sostenible en Portoviejo. La aceptabilidad social, la valoración estética, el sentido de sostenibilidad y la confianza en la estabilidad estructural de la edificación son altos, en particular entre los jóvenes y aquellos con educación técnica y universitaria. Las correlaciones indican que la edad, el nivel educativo y la parroquia de residencia, influyeron en la percepción pública. Estas percepciones confirman el valor de la guadúa como material de construcción en el contexto urbano del trópico, siempre que se implementen políticas y estrategias adecuadas para su difusión técnica y cultural.

La construcción con guadúa es un sistema técnico, ambiental y socialmente viable para responder a la demanda de vivienda en zonas urbanas como Portoviejo. Su validación ciudadana sentaría las bases para la promoción de políticas públicas de inclusión y sostenibilidad, así como para la conciliación de los conocimientos tradicionales con un marco regulatorio adaptado a las circunstancias actuales. Este estudio plantea que la guadúa es una solución socialmente aceptable y destaca su potencial para transformar los conceptos de vivienda del futuro, hacia viviendas resilientes, sostenibles e integradas con la identidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amede, E. A., Hailemariama, E. K., Hailemariam, L. M., & Nuramo, D. A. (2021). A review of codes and standards for bamboo structural design. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2021, Article ID 4788381. https://doi.org/10.1155/2021/4788381

Alva-Araujo, J. P., Cabrejos Ramos, R. A., De La Cruz Santamaria, L., Sánchez Tafur, B. J., & Lazo Hospinal, A. A. (2021). Structural design of a sustainable house with energy and water efficiency. *Materials Today: Proceedings*. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.187

Bredenoord, J. (2024). *Bamboo for social housing: A sustainable and affordable construction material*. TU Delft Open. https://doi.org/10.4233/uuid:fdc57f87-89d2-49e0-bb13-58b9fcf3d3f4

Carpio, R., Valarezo, F., Aguirre-Maldonado, E., & Balcázar-Arciniega, C. (2024). Influence of the Rustic Bamboo Envelope Construction Technique on the Thermal Performance of Vernacular Housing in the Ecuadorian Coastal Region: The Case of El Carmen-Manabí. *Buildings, 14*(3368). https://doi.org/10.3390/buildings14113368

Chen, Y., & Gallardo, C. A. (2024). A multi-objective optimization method for the design of a sustainable house in Ecuador by assessing LCC and LCEI. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 21*(1), 39. https://doi.org/10.3390/ijerph21010039

Di Virgilio, M. M. (2021). Desigualdades, hábitat y vivienda en América Latina. https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/158409

González, C., & Vásconez, M. E. (2023). *Guadua caña brava embutida en hormigón como elemento estructural horizontal para vivienda urbana sustentable*. Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo EÍDOS, (22), 73–84. https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos

Kaminski, S., Lopez, L. F., Trujillo, D., Zea Escamilla, E., Correa-Giraldo, V., & Correal Daza, J. (2023). Composite bamboo shear walls – A shear wall system for affordable and sustainable housing in tropical developing countries. *SECED Conference Proceedings*. https://doi.org/10.3929/ethz-b-000633112

Mendoza, J. G., & Vanga, M. G. (2019). Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador. *Revista San Gregorio, 1*(43), 197–209. https://doi.org/10.36097/rsan.v1i43.1116

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI] (2016). Acuerdo-Ministerial-No.-033-16. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/2016-08-26_Acuerdo-Ministerial-No.-033-16_Expedici%C3%B3n-NEC-HS-AU-y-NEC-SE-GUADUA.pdf

Moreira Macías, E. L., Toala Zambrano, M. M., & Loor Cheve, J. N. (2019). Construcciones sostenibles: Materiales ecológicos en viviendas de interés social (VIS) como aporte al hábitat urbano. *DAYA. Diseño, Arte y Arquitectura*, *7*, 67–81.

Muentes Rivera, W. L., Cedeño Zambrano, H. G., Cedeño Delgado, T. G., Salvatierra Tumbaco, G. G., & Melgar Véliz, C. J. (2023). Análisis de la vivienda vernácula de caña guadúa Manabita del Ecuador y puesta en valor de su sistema constructivo en la vivienda contemporánea. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(2), 8291–8309. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5956

Poggi Quiroga , D. V., & Ortega Bravo, B. H. (2023). La vivienda social como oportunidad de inversión en economías vulnerables . *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, *5*(4), 476–485. https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.686

Quesada, F., Calle, A., Guillén-Mena, V., Ortiz, J., & Lema, J. (2017). Método de Evaluación Sustentable de la Vivienda en la ciudad de Cuenca - Ecuador. *Revista Técnica Energía, 14*, 204–212.

Rincón González, C. A., & Montoya Arango, J. I. (2016). Estado del arte de la sustentabilidad de la arquitectura regional de bahareque de guadua en el Eje Cafetero de Colombia. *Revista INVI, 31*(88), 97–123. https://doi.org/10.4067/S0718-83582016000300097

Rincón, C. A., Peñaloza, D., Carrasco, C., & Trujillo, D. (2023). Bamboo construction inspired by vernacular techniques for reducing carbon footprint: A life cycle assessment (LCA). *Journal of Cleaner Production, 408*, 137275. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137275

Sánchez, M., & Sierra, C. A. (2020). Desarrollo sostenible: el bambú como acero verde. *T + Arquitectura*, (11), 114–134. Universidad Santo Tomás, Tunja.

Simisterra-Guagua, D., Tóala-Sánchez, R., Vázquez Pérez, A., & Guerrero-Velez, A. A. (2023). Sustainable housing with endogenous resources. *International Journal of Physical Sciences and Engineering, 7*(3), 32–38. https://doi.org/10.53730/ijpse.v7n3.14659:contentReference[oaicite:0]{index=0}

Solanilla Medina, Y. M., Shuvalov, V. M., Bykova, G. I., & Sultanova, A. (2020). Bamboo structures for modern sustainable architecture. *ISVS e-journal, 7*(3), 27–39.

UN-Habitat. (2021). *La nueva agenda urbana ilustrada*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/nueva-agenda-urbana-ilustrada.pdf

UNOPS. (2022). *Infraestructura basada en la naturaleza: Una guía para la implementación de soluciones sostenibles*. Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos. https://content.unops.org/publications/Nature-based-Infrastructure_ES.pdf

Vanga, M. G., Vélez, R. F., & Macías, A. D. (2021). El conocimiento sobre la construcción sostenible en estudiantes de arquitectura de la Universidad Técnica de Manabí. *Universidad y Sociedad, 13*(2), 348–356. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1984

Velepucha, J. M., Zambrano, J. W., Hidrovo, D. B., Zevallos, J. G., Arteaga, A. R., Calderero, J. A., Cedeño, M. A., Perero, G. A., & Zambrano, A. C. (2024). Analyzing the Load-Bearing Capacity: Mechanical Properties of Guadua Cane Beams and Joists in Manabí. *Nanotechnology Perceptions, 20*(S8), 941–950. https://doi.org/10.62441/nano-ntp.v20iS8.77