Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios
e-ISSN: 3028-4074

Artículo científico de investigación

Propuesta de bloques de adobe reforzados con fibra de coco para viviendas en zonas marginadas

Proposal for coconut fiber-reinforced adobe blocks for housing in marginalized areas

Leonardo Daniel Abarca Rendón
Universidad Autónoma de Guerreo, Chilpancingo de los Bravo, México
16301687@uagro.mx; https://orcid.org/0009-0008-0879-0090

Lorena Alonso Guzmán
Universidad Autónoma de Guerreo, Chilpancingo de los Bravo, México
17980@uagro.mx; https://orcid.org/0000-0003-4509-0663

Víctor Manuel Hernández Alarcón
Universidad Autónoma de Guerreo, Chilpancingo de los Bravo, México
17810@uagro.mx; https://orcid.org/0009-0000-3466-4081

Recepción: 25 de mayo de 2026
Aceptado: 10 de junio de 2026
Publicado: 13 de agosto de 2026

¿Cómo citar este artículo?
Abarca Rendón, L. D., Guzmán, L. A., & Hernández Alarcón, V. M. (2026). Propuesta de bloques de adobe reforzados con fibra de coco para viviendas en zonas marginadas. *Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios, 3*(3), 163-176. https://doi.org/10.65705/RHOMU.v3i3.138.

Copyright: © 2026 Leonardo Daniel Abarca Rendón, Lorena Alonso Guzmán, Víctor Manuel Hernández Alarcón; Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

RESUMEN

La vulnerabilidad de la vivienda de adobe en la Costa de Guerrero, expuesta a amenazas sísmicas e hidrometeorológicas, exige explorar alternativas constructivas accesibles y compatibles con los recursos locales. Este estudio documental, no experimental y de alcance descriptivo sistematizó evidencia científica y académica sobre el comportamiento del adobe reforzado con fibra de coco, con el propósito de sustentar lineamientos técnicos preliminares para futuras experiencias de autoconstrucción. Se analizó evidencia experimental procedente de artículos científicos y trabajos académicos verificables sobre dosificación, longitud y acondicionamiento de la fibra, presencia de estabilizantes y propiedades mecánicas, hídricas y térmicas. Los resultados muestran que el desempeño del material depende de la interacción entre la fibra, la matriz de suelo y los estabilizantes, por lo que no existe una relación lineal entre un mayor contenido de fibra y una mayor resistencia. Las dosificaciones de 0.6 % y 0.9 % reportadas en estudios seleccionados constituyen referencias experimentales iniciales, mientras que la exposición a la humedad representa un factor crítico debido al posible incremento de la absorción capilar. Se concluye que la fibra de coco puede constituir un refuerzo de interés técnico bajo condiciones controladas; sin embargo, su aplicación en Guerrero requiere caracterización del suelo y validación experimental local.

PALABRAS CLAVE: adobe; fibra de coco; autoconstrucción; materiales sostenibles; vivienda.

ABSTRACT

The vulnerability of adobe housing on the Guerrero coast, exposed to seismic and hydrometeorological threats, highlights the need to explore accessible construction alternatives compatible with local resources. This documentary, non-experimental, descriptive study systematized scientific and academic evidence on the behavior of coconut fiber-reinforced adobe to support preliminary technical guidelines for future self-construction initiatives. Experimental evidence from verifiable scientific articles and academic studies was analyzed, focusing on fiber dosage, length and conditioning, the presence of stabilizers, and mechanical, hydric, and thermal properties. The results show that material performance depends on the interaction among the fiber, soil matrix, and stabilizers; therefore, there is no linear relationship between higher fiber content and greater strength. The dosages of 0.6% and 0.9% reported in selected studies constitute initial experimental references, while moisture exposure represents a critical factor because of the potential increase in capillary absorption. It is concluded that coconut fiber may represent a technically relevant reinforcement under controlled conditions; however, its application in Guerrero requires soil characterization and local experimental validation.

KEYWORDS: adobe; coconut fiber; self-build; sustainable materials; housing.

INTRODUCCIÓN

La vivienda de adobe constituye una de las expresiones constructivas tradicionales más extendidas en diversas regiones rurales de México. En la Costa de Guerrero, su permanencia se relaciona con la disponibilidad local de materiales, el bajo costo y su desempeño térmico; sin embargo, numerosas viviendas autoconstruidas presentan deficiencias asociadas con la calidad de los materiales, la falta de confinamiento y la ausencia de criterios técnicos de diseño y ejecución. Esta situación adquiere especial relevancia en una región expuesta de manera recurrente a amenazas sísmicas e hidrometeorológicas (Jerónimo-Vargas et al., 2022).

El sismo de magnitud 6.5 ocurrido el 2 de enero de 2026 en Guerrero volvió a evidenciar la vulnerabilidad del parque habitacional de la región (Servicio Sismológico Nacional, 2026). A ello se suman los efectos recientes de fenómenos hidrometeorológicos como el huracán Otis (2023), que han puesto de manifiesto la necesidad de soluciones constructivas accesibles, reparables y adaptadas a las condiciones sociales y ambientales de las comunidades costeras (Niño Gutiérrez, 2025). En este contexto, el mejoramiento técnico de sistemas de tierra continúa siendo una línea pertinente para reducir riesgos sin desvincular la construcción de los recursos y capacidades locales.

Entre las alternativas estudiadas se encuentra la incorporación de fibras naturales como refuerzo de matrices de tierra. Desde la mecánica de materiales, el adobe reforzado puede entenderse como un material compuesto en el que una matriz frágil de suelo trabaja juntamente con un refuerzo fibroso disperso. La función de la fibra se relaciona principalmente con el control de fisuración y con la modificación del comportamiento posterior al agrietamiento, más que con un incremento automático de la resistencia máxima. La fibra de coco (Cocos nucifera) resulta de especial interés por su contenido de lignina y su potencial de aprovechamiento como residuo agroindustrial (Faridul Hasan et al., 2021).

Figura 1

Vista aérea de la comunidad de Bienes Comunales de Cacahuatepec, Guerrero, como referencia del contexto territorial de asentamientos rurales de la región



Fuente: Fotografía aérea con dron tomada en 2025 por el Ing. D. Abarca Rendón.

La literatura experimental disponible muestra resultados heterogéneos. Algunas investigaciones reportan modificaciones favorables en determinadas propiedades mecánicas, térmicas o de control de fisuración, mientras otras advierten reducciones de resistencia o incrementos de absorción de agua cuando cambian la dosificación de fibra, el tipo de suelo o la presencia de estabilizantes (Sanou et al., 2024; da Silva

et al., 2024; Laureano Hurtado et al., 2026). Esta variabilidad indica que el comportamiento del material depende de la configuración completa de la mezcla y que los resultados obtenidos en un contexto experimental no deben trasladarse directamente a otro sin verificación previa.

A pesar del interés creciente por el uso de fibras naturales en materiales de tierra, la evidencia permanece dispersa y presenta diferencias en dosificaciones, longitudes de fibra, tratamientos previos, estabilizantes, procedimientos de fabricación y métodos de ensayo. Esta heterogeneidad dificulta identificar parámetros de referencia que puedan orientar futuras experiencias de autoconstrucción en la Costa de Guerrero. Por ello, resulta necesario organizar críticamente la evidencia disponible y diferenciar los hallazgos experimentales directamente comparables de aquellos que solo pueden emplearse como apoyo contextual.

El enfoque de tecnología apropiada permite vincular esta discusión con las condiciones de autoconstrucción rural. Desde esta perspectiva, una solución constructiva no debe valorarse únicamente por su desempeño en laboratorio, sino también por su compatibilidad con los materiales disponibles, la capacidad técnica local, el mantenimiento requerido y las condiciones ambientales de uso. En el caso del adobe reforzado con fibra de coco, ello implica considerar simultáneamente la calidad del suelo, el acondicionamiento de la fibra, la posible estabilización de la matriz y la protección frente a la humedad.

Asimismo, el aprovechamiento de la fibra de coco se relaciona con principios de valorización de residuos y economía circular, al transformar un subproducto agrícola en un insumo potencial para materiales de construcción (Bonilla Bances et al., 2026). No obstante, su incorporación no debe asumirse como una solución autónoma ni como garantía de desempeño estructural. En regiones expuestas a sismos y lluvias intensas, el comportamiento de la vivienda depende también de la configuración estructural, las conexiones, la cimentación, la cubierta y las medidas de protección frente al agua, aspectos que exceden el efecto aislado de la fibra.

Figura 2

Vivienda con muros de adobe y techumbre de teja en la Costa de Guerrero, como referencia de la tipología constructiva tradicional



Fuente: Fotografía tomada en 2025 por el Ing. D. Abarca Rendón

En consecuencia, el propósito de esta investigación es sistematizar la evidencia científica y académica disponible sobre el comportamiento del adobe reforzado con fibra de coco para sustentar lineamientos técnicos preliminares aplicables a futuras experiencias de autoconstrucción en la Costa de Guerrero. El estudio no pretende establecer una dosificación universal ni validar directamente el desempeño sismorresistente de este material en la región, sino identificar tendencias, condiciones de uso y precauciones que orienten una posterior etapa de caracterización y validación experimental local.

La contribución del trabajo radica en integrar evidencia experimental dispersa y traducirla en criterios preliminares de decisión sobre dosificación, acondicionamiento de la fibra, estabilización y respuesta frente a la humedad. De esta manera, se busca aproximar la literatura de materiales de tierra a las necesidades de autoconstrucción en contextos social y ambientalmente vulnerables, manteniendo explícitos los límites de transferencia de resultados obtenidos en otros suelos y condiciones de ensayo.

METODOLOGÍA

Diseño y fuentes de información

La investigación se desarrolló mediante un diseño documental, no experimental y de alcance descriptivo, basado en una revisión sistematizada de literatura científica y académica sobre el uso de fibra de coco como refuerzo en bloques de adobe y materiales de tierra. No se manipularon variables ni se realizaron ensayos experimentales propios; se recopilaron, organizaron y compararon resultados previamente publicados con la finalidad de identificar tendencias relacionadas con el comportamiento físico, mecánico y térmico del material. El estudio tuvo además un carácter aplicado, debido a que la evidencia documental se utilizó como fundamento para formular lineamientos técnicos preliminares orientados a futuras experiencias de autoconstrucción en la Costa de Guerrero. Estos lineamientos constituyen referencias derivadas de la literatura y no especificaciones estructurales validadas experimentalmente para la región.

La búsqueda se realizó entre enero y marzo de 2026 en *Scopus, ScienceDirect*, SciELO, Redalyc, Google Scholar y repositorios institucionales universitarios. Se combinaron mediante operadores booleanos los términos "adobe", "*earth block*", "*coconut fiber*", "*coir*", "*mechanical properties*", "*compressive strength*", "*flexural strength*" y "*thermal properties*". La búsqueda se orientó prioritariamente a investigaciones experimentales sobre adobe o materiales de tierra reforzados con fibra de coco. Como apoyo contextual se consultaron además normas técnicas, revisiones científicas y estudios sobre materiales cementicios reforzados con fibras naturales, vivienda de tierra, condiciones sísmicas y autoconstrucción.

Selección y extracción de la información

La búsqueda inicial identificó 247 registros. Después de eliminar duplicados y revisar títulos, resúmenes y textos completos, se seleccionaron los documentos que aportaban evidencia pertinente al propósito del estudio. Se incluyeron investigaciones publicadas entre 2016 y 2026 que presentaran datos experimentales sobre adobe, bloques de tierra o materiales afines reforzados con fibra de coco; reportaran información sobre dosificación, longitud o tratamiento de la fibra y al menos una propiedad física, mecánica o térmica; describieran suficientemente los materiales o procedimientos empleados; y estuvieran disponibles como artículos científicos, tesis académicas o documentos institucionales verificables. Se excluyeron

documentos sin evidencia experimental propia cuando se pretendía utilizarlos como fuente primaria, trabajos centrados exclusivamente en materiales no comparables directamente con el adobe y fuentes sin procedencia académica o institucional verificable. Los estudios sobre concreto reforzado con fibra de coco, las revisiones generales y las normas técnicas se utilizaron únicamente como literatura complementaria y no para establecer directamente los parámetros propuestos.

La información se organizó mediante una matriz de extracción documental que incluyó autor, año, país, tipo de material, características del suelo cuando estuvieron disponibles, dosificación y longitud de fibra, tratamiento previo, tipo y porcentaje de estabilizante, resistencia a compresión, resistencia a flexión o flexotracción, absorción de agua, densidad, conductividad térmica y principales observaciones experimentales. Para facilitar la comparación, las resistencias se expresaron en megapascales (MPa). Cuando la fuente original reportó resultados en kgf/cm², se utilizó el factor de conversión 1 kgf/cm² = 0.0980665 MPa, conservándose también el valor originalmente publicado durante el proceso de extracción.

Análisis y formulación de los lineamientos

Los resultados fueron examinados mediante una síntesis cualitativa comparativa. Se identificaron convergencias, divergencias y tendencias relacionadas con la dosificación de fibra, las propiedades mecánicas, la respuesta frente a la humedad y el comportamiento térmico. Debido a las diferencias entre los estudios en tipo de suelo, porcentaje de estabilizante, dimensiones de los especímenes, condiciones de curado y normas de ensayo, no se calcularon medias globales, desviaciones estándar ni tamaños de efecto combinados. La interpretación consideró conjuntamente la cantidad de fibra y la presencia de cemento, cal u otros estabilizantes, con el propósito de evitar atribuir exclusivamente a la fibra de coco efectos derivados de mezclas multicomponente. La evidencia se diferenció en tres niveles: evidencia experimental directa, evidencia complementaria e inferencia técnica.

A partir de las tendencias convergentes identificadas se formularon lineamientos técnicos preliminares sobre dosificación, acondicionamiento de la fibra, estabilización y protección frente a la humedad. Se priorizaron parámetros respaldados por estudios experimentales directamente relacionados con adobe reforzado con fibra de coco y se evitó considerar como universales aquellos resultados procedentes de una única investigación. Debido a que los estudios analizados no utilizaron específicamente suelos representativos de la Costa de Guerrero, los lineamientos propuestos requieren caracterización geotécnica y validación experimental local antes de recomendar su aplicación estructural generalizada. Al tratarse exclusivamente de una investigación documental que no involucró personas ni animales, no se requirió aprobación de un comité de ética; se preservó la integridad académica mediante la identificación, verificación y citación de las fuentes originales.

RESULTADOS

Características de la evidencia analizada

La búsqueda documental identificó inicialmente 247 registros. Después de eliminar duplicados y revisar títulos, resúmenes y textos completos, se conservaron como evidencia principal los estudios experimentales directamente relacionados con adobe o materiales de tierra reforzados con fibra de coco. Los

trabajos sobre concreto reforzado con fibra de coco, las revisiones generales, las normas técnicas y los antecedentes regionales se utilizaron como literatura complementaria. La evidencia principal mostró heterogeneidad en el tipo de suelo, contenido y longitud de fibra, presencia de estabilizantes, condiciones de curado y procedimientos de ensayo; por esta razón, los resultados se presentan por estudio y no mediante promedios globales.

Comportamiento físico, mecánico y térmico

La comparación mostró que la incorporación de fibra de coco no produce un incremento lineal de la resistencia a compresión. En da Silva et al. (2024), la resistencia a compresión disminuyó del control a las mezclas con 1 % y 2 % de fibra, mientras que el principal efecto observado se relacionó con el comportamiento de fisuración. En Laureano Hurtado et al. (2026), la combinación de mejor desempeño reportada correspondió a 0.9 % de fibra y 9 % de cemento expirado, con 37.86 kgf/cm², equivalentes a aproximadamente 3.71 MPa en compresión, por lo que el resultado debe interpretarse como efecto de una mezcla multicomponente y no de la fibra de manera aislada.

En flexión, la evidencia disponible también fue dependiente de la composición de cada mezcla. da Silva et al. (2024) reportaron 0.61 MPa para el adobe de referencia y 0.56 MPa para la mezcla con 2 % de fibra; el tratamiento con 1 % no fue ensayado a flexión en ese estudio. Laureano Hurtado et al. (2026) reportaron 19.78 kgf/cm², equivalentes a aproximadamente 1.94 MPa, para su combinación de mejor desempeño. Estos resultados respaldan una interpretación prudente: la incorporación de fibra modificó el comportamiento posfisuración reportado en algunos estudios, pero su efecto sobre la resistencia máxima depende del suelo, la dosificación y el estabilizante utilizado.

Respecto a las propiedades físicas y térmicas, Sanou et al. (2024) reportaron una conductividad térmica mínima de 0.302 W/m·K con 1 % de fibra, mientras que Laureano Hurtado et al. (2026) reportaron 0.52 W/m·K en la combinación de 0.9 % de fibra y 9 % de cemento expirado. La evidencia revisada también advierte un posible aumento de la absorción capilar cuando se incorpora fibra, por lo que el comportamiento frente a la humedad debe considerarse como un factor condicionante del desempeño.

Tabla 1

Síntesis comparativa de estudios experimentales sobre adobe reforzado con fibra de coco y sus principales propiedades físico-mecánicas y térmicas

Estudio y origen	Dosificación evaluada	Estabilizante	Compresión	Flexión / ductilidad	Hallazgos físicos y térmicos
Sanou et al. (2024), Burkina Faso	Fibra de coco hasta 1 %; mejor balance reportado alrededor de 0.6 %	Cemento	El desempeño depende de la dosificación conjunta de fibra y cemento; no se usa una media global	La resistencia a flexión aumenta hasta aproximadamente 0.6 % de fibra y disminuye con contenidos mayores.	Conductividad térmica mínima reportada: 0.302 W/m·K con 1 % de fibra; disminuyen densidad y retracción, pero puede aumentar la absorción capilar.

			entre estudios.		
da Silva et al. (2024), Brasil	0 % (control), 1 % y 2 %	Sin estabilizante químico añadido	Control: 2.19 MPa; 1 %: 2.05 MPa; 2 %: 1.95 MPa.	Solo se ensayaron control y 2 %: 0.61 MPa y ≈0.56 MPa. La fibra modificó el comportamiento posfisuración.	Densidad aparente: −4.20 % con 1 % y −6.40 % con 2 %; aumento de absorción capilar.
Laureano Hurtado et al. (2026), Perú	0.6 %, 0.9 %, 1.2 % y 1.5 %; combinación de mejor desempeño reportada: 0.9 %	Cemento expirado 3 %, 6 % y 9 %; mejor desempeño reportado: 9 %	Mejor desempeño reportado: 37.86 kgf/cm² = 3.71 MPa; control: 17.69 kgf/cm² = 1.73 MPa.	Mejor desempeño reportado: 19.78 kgf/cm² = 1.94 MPa. El efecto corresponde a la combinación fibra + cemento expirado.	Absorción: 7.82 %; conductividad térmica: 0.52 W/m·K en la combinación de mejor desempeño reportada.

Fuente: Elaboración propia con base en Sanou et al. (2024), da Silva et al. (2024) y Laureano Hurtado et al. (2026).

Tratamiento de la fibra y factores condicionantes

Los procedimientos de acondicionamiento de la fibra fueron heterogéneos. Los estudios revisados emplearon principalmente limpieza, secado y control de dimensiones antes de la incorporación a la mezcla; algunos trabajos complementarios utilizaron tratamientos alcalinos. La evidencia disponible permite considerar el acondicionamiento previo como una práctica relevante para mejorar la uniformidad del material, pero no permite establecer una concentración de cal, un tiempo de inmersión o un procedimiento único como tratamiento universal.

La humedad constituye uno de los principales factores de precaución identificados en la síntesis. El aumento de absorción capilar observado en algunos estudios indica que la fibra no debe considerarse una solución autónoma frente al deterioro hídrico. Del mismo modo, las mejoras obtenidas en mezclas con cemento o cal no pueden atribuirse exclusivamente a la fibra. Por ello, cualquier recomendación para la Costa de Guerrero debe considerar de manera conjunta la caracterización del suelo, la dosificación de fibra, el tipo de estabilizante y las medidas de protección frente al agua.

Lineamientos técnicos preliminares para la Costa de Guerrero

A partir de la convergencia de los estudios directamente comparables se formularon lineamientos técnicos preliminares, concebidos como punto de partida para futuras validaciones experimentales con suelos locales. La evidencia permite considerar las dosificaciones de 0.6 % y 0.9 % de fibra respecto al peso del suelo seco como referencias experimentales iniciales, manteniendo 20 mm como longitud inicial de referencia

experimental y evitando asumir que contenidos superiores producen necesariamente mayor resistencia.

Tabla 2

Lineamientos técnicos preliminares para el uso de adobe reforzado con fibra de coco en futuras experiencias de autoconstrucción en la Costa de Guerrero

Parámetro	Lineamiento técnico preliminar	Sustento de la evidencia	Alcance / precaución
Dosificación de fibra de coco	0.6 % y 0.9 % respecto al peso del suelo seco, como referencias experimentales iniciales.	Sanou et al. (2024) reportaron un mejor balance global alrededor de 0.6 % de fibra en un sistema estabilizado con cemento; Laureano Hurtado et al. (2026) reportaron como combinación de mejor desempeño 0.9 % de fibra y 9 % de cemento expirado.	Valores preliminares de referencia; no constituyen un intervalo óptimo validado para Guerrero.
Longitud de fibra	20 mm como valor inicial de referencia experimental.	Laureano Hurtado et al. (2026) emplearon fibra cortada a 20 mm dentro de la combinación que mostró mejor desempeño global.	No se considera demostrado que 20–30 mm sea un intervalo óptimo universal; debe verificarse con suelos locales.
Contenido máximo preliminar	Evitar recomendar contenidos >1 % sin validación experimental local.	da Silva et al. (2024) observaron que el aumento de fibra de 0 a 1 % y 2 % no incrementó la resistencia a compresión, evidenciando que más fibra no implica necesariamente mayor resistencia.	No debe afirmarse que >1 % produzca siempre pérdida de resistencia; el efecto depende de la matriz, estabilización y proceso de fabricación.
Estabilización	Considerar estabilización mineral cuando las condiciones de humedad o desempeño mecánico lo requieran.	Sanou et al. (2024) trabajaron con cemento; Laureano Hurtado et al. (2026) obtuvieron su mejor resultado con 9 % de cemento expirado y 0.9 % de fibra.	No se establece un mínimo universal de estabilizante, porque la evidencia revisada no permite generalizar ese valor.
Cemento expirado	Considerarlo únicamente como alternativa experimental de estabilización.	Laureano Hurtado et al. (2026) reportaron, para 0.9 % de fibra + 9 % de cemento expirado, 37.86 kgf/cm² (≈3.71 MPa) en compresión, junto con menor absorción y conductividad térmica.	Su uso requiere caracterización previa del material y comprobación de desempeño; no debe recomendarse como sustituto general del cemento Portland.
Tratamiento	Limpieza, secado y	Los estudios revisados emplean	No se establece como

de la fibra	acondicionamiento previo antes de la mezcla.	procedimientos de preparación de la fibra para controlar humedad, impurezas y uniformidad de incorporación.	requisito obligatorio la inmersión en cal al 2–5 % durante 24 h; ese protocolo requiere validación local.
Protección frente a humedad	Incorporar medidas de protección contra lluvia, salpicadura y ascenso capilar.	da Silva et al. (2024) y Sanou et al. (2024) muestran que la incorporación de fibra puede modificar desfavorablemente el comportamiento hídrico, especialmente la absorción capilar.	Las soluciones constructivas específicas deben adaptarse al clima y verificarse en condiciones locales.
Tipo de suelo	Caracterizar previamente el suelo mediante granulometría y límites de consistencia antes de definir la mezcla.	Los resultados de los estudios dependen de matrices de suelo, estabilizantes y condiciones de ensayo diferentes.	No se establece una proporción de arcilla universal hasta disponer de caracterización representativa de los suelos de la Costa de Guerrero.
Aplicación en Guerrero	Utilizar estos lineamientos como punto de partida para validación experimental local.	La evidencia principal procede de contextos experimentales distintos de la Costa de Guerrero.	No deben interpretarse como especificaciones estructurales certificadas ni como sustituto de la normativa aplicable.

Fuente: Elaboración propia con base en la evidencia documental sistematizada

Como aplicación práctica de estos lineamientos, se propone que futuras experiencias de autoconstrucción consideren la limpieza y el secado previo de la fibra, el control de su longitud y dosificación, la caracterización básica del suelo, el mezclado homogéneo y un proceso de secado protegido de la lluvia. Las proporciones de agua, estabilizante, tiempos de curado, dimensiones de bloque y soluciones constructivas deben definirse mediante ensayos locales o normas técnicas aplicables, por lo que no se establecen en este estudio como especificaciones obligatorias.

De igual forma, la revisión permite recomendar de manera general la protección de los muros frente a lluvia directa y ascenso capilar y el empleo de soluciones estructurales compatibles con la normativa vigente. Sin embargo, la evidencia documental analizada no es suficiente para prescribir dimensiones específicas de aleros, cimentaciones, dinteles, refuerzos horizontales o verticales, ni para afirmar que la fibra de coco por sí sola confiere desempeño sismorresistente a una vivienda.

DISCUSIÓN

La evidencia analizada indica que el efecto de la fibra de coco sobre el adobe depende de la interacción entre su dosificación, las características de la matriz de suelo, el acondicionamiento de la fibra y la presencia de estabilizantes. En consecuencia, los resultados no sustentan una relación lineal según la cual una mayor cantidad de fibra produzca necesariamente un incremento de la resistencia mecánica. Los estudios directamente comparables muestran comportamientos diferenciados: mientras algunas formulaciones presentan mejoras en determinadas propiedades, otras registran reducciones de resistencia máxima al aumentar el contenido de fibra. Esta variabilidad confirma la necesidad de interpretar el adobe reforzado como un material compuesto cuyo desempeño depende de la configuración completa de la mezcla.

Los resultados de da Silva et al. (2024) son particularmente relevantes para esta interpretación, debido a que la incorporación de fibra no produjo un incremento de la resistencia a compresión respecto al adobe de referencia. Esto sugiere que el interés del refuerzo fibroso no debe limitarse al aumento de la resistencia máxima, sino considerar también su influencia sobre la fisuración y el comportamiento posterior a la aparición de grietas. Por otra parte, Sanou et al. (2024) muestran que el desempeño físico, mecánico y térmico puede modificarse mediante la combinación de fibra y estabilización con cemento, aunque los resultados obtenidos corresponden a las condiciones específicas de su formulación experimental.

En la misma dirección, Laureano Hurtado et al. (2026) reportaron su mejor desempeño con la combinación de 0.9 % de fibra de coco y 9 % de cemento expirado, alcanzando aproximadamente 3.71 MPa en compresión y 1.94 MPa en flexión, además de menores valores de absorción y conductividad térmica respecto a su mezcla de referencia. Sin embargo, estos resultados deben atribuirse a la interacción entre ambos componentes y no exclusivamente a la fibra de coco. El empleo de cemento expirado constituye, por tanto, una línea experimental de interés desde la perspectiva de aprovechamiento de materiales, pero requiere evaluación adicional antes de recomendar su utilización generalizada en autoconstrucción.

Otro hallazgo relevante es la relación entre incorporación de fibra y comportamiento frente a la humedad. Algunos estudios reportaron incrementos de absorción capilar, lo que evidencia una posible compensación entre determinadas ventajas del refuerzo fibroso y la durabilidad hídrica. Para la Costa de Guerrero, caracterizada por exposición significativa a humedad y precipitación, este aspecto adquiere especial importancia. No obstante, la revisión no permite establecer una solución única de estabilización o protección superficial; dichas medidas deberán seleccionarse en función del suelo, las condiciones ambientales y la normativa constructiva aplicable.

En conjunto, el aporte de esta investigación no consiste en establecer una dosificación universal ni en demostrar directamente el comportamiento sismorresistente del adobe reforzado con fibra de coco. Su contribución radica en organizar evidencia experimental dispersa, identificar condiciones que influyen en su desempeño y traducirlas en lineamientos preliminares para orientar posteriores ensayos con materiales locales. Bajo este enfoque, las dosificaciones de 0.6 % y 0.9 % reportadas en estudios experimentales seleccionados deben entenderse como puntos iniciales de referencia experimental y no como especificaciones estructurales para la Costa de Guerrero.

Limitaciones del estudio

La principal limitación corresponde a la heterogeneidad de la evidencia disponible. Los estudios

emplearon diferentes tipos de suelo, porcentajes de estabilizante, longitudes de fibra, procedimientos de fabricación, condiciones de curado y normas de ensayo, lo que restringe la comparación directa de sus resultados y justifica que no se hayan calculado medidas estadísticas globales.

Asimismo, parte de la evidencia experimental procede de trabajos académicos disponibles en repositorios institucionales, además de artículos científicos, por lo que existen diferencias en los procedimientos de revisión y difusión de las fuentes consideradas. Los estudios sobre concreto reforzado con fibra de coco y las revisiones generales fueron utilizados únicamente como apoyo complementario y no como fundamento directo de los parámetros propuestos.

Finalmente, ninguno de los estudios experimentales principales fue desarrollado con suelos representativos de la Costa de Guerrero. Por esta razón, la transferencia de estos resultados al contexto de la Costa de Guerrero constituye una extrapolación técnica preliminar y no una validación del desempeño estructural local. Los lineamientos derivados de esta revisión deben comprobarse mediante caracterización geotécnica, fabricación de especímenes y ensayos físico-mecánicos locales antes de considerarse criterios de diseño o construcción.

CONCLUSIONES

La evidencia analizada muestra que la incorporación de fibra de coco en bloques de adobe puede modificar determinadas propiedades mecánicas, hídricas y térmicas del material. Sin embargo, los resultados no permiten establecer que un mayor contenido de fibra produzca de manera proporcional un incremento de la resistencia mecánica, debido a que su comportamiento depende de la matriz de suelo, la dosificación, el acondicionamiento de la fibra y la presencia de estabilizantes.

Las dosificaciones de 0.6 % y 0.9 % reportadas en estudios experimentales seleccionados constituyen referencias iniciales de interés para futuras investigaciones, pero no deben interpretarse como valores óptimos universales ni como especificaciones directamente aplicables a la Costa de Guerrero. De manera similar, los resultados favorables obtenidos mediante combinaciones de fibra con cemento u otros estabilizantes deben atribuirse al comportamiento conjunto de la mezcla y no exclusivamente al refuerzo fibroso.

La respuesta frente a la humedad constituye uno de los principales aspectos que deben considerarse en futuras aplicaciones. Algunos estudios reportaron incrementos en la absorción capilar asociados con la incorporación de fibra, lo que evidencia la necesidad de evaluar simultáneamente resistencia, durabilidad hídrica y comportamiento térmico antes de proponer una formulación para vivienda. En consecuencia, cualquier aplicación en zonas costeras deberá considerar la caracterización del suelo, el acondicionamiento de la fibra, la posible estabilización de la matriz y medidas constructivas adecuadas de protección frente al agua.

El principal aporte de este estudio consiste en la sistematización y comparación crítica de evidencia experimental dispersa para establecer lineamientos técnicos preliminares orientados al uso de adobe reforzado con fibra de coco en contextos de autoconstrucción. Estos lineamientos permiten identificar variables y condiciones que deben ser consideradas en una futura etapa experimental, pero no constituyen criterios normativos ni demuestran por sí mismos el desempeño estructural o sismorresistente de una vivienda.

Para avanzar hacia una aplicación técnicamente sustentada en la Costa de Guerrero, se requiere realizar estudios experimentales con suelos representativos de la región, comparar diferentes dosificaciones y longitudes de fibra, evaluar alternativas de estabilización y determinar propiedades mecánicas, hídricas y térmicas bajo condiciones controladas. La validación experimental local será necesaria para establecer parámetros de fabricación y desempeño técnicamente sustentados para viviendas de autoconstrucción en la Costa de Guerrero.

REFERENCIAS

Bonilla Bances, K. E., Chávez Cotrina, C. O., Chávez Álvarez, S. E., Martínez Garay, G. E., & Arriola Carrasco, G. G. (2026). Propuesta de un nuevo material a base de fibra de coco para la utilización en la industria de la construcción. *Revista Científica Pakamuros, 14*(1), 4–18. https://doi.org/10.37787/0QFKFV66

da Silva, N. A., Cecchin, D., Rocha, C. A. A., Toledo Filho, R. D., Pessin, J., Rossi, G., Bambi, G., Conti, L., & Ferraz, P. F. P. (2024). Influence of coconut fiber incorporation on the mechanical behavior of adobe blocks. *Agronomy Research, 22*(Special Issue 3), 1504–1516. https://doi.org/10.15159/AR.24.064

Faridul Hasan, K. M., Horváth, P. G., Bak, M., & Alpár, T. (2021). A state-of-the-art review on coir fiber-reinforced biocomposites. *RSC Advances, 11*(18), 10548–10571. https://doi.org/10.1039/D1RA00231G

Niño Gutiérrez, N. S. (2025). Huracán Otis y sus impactos en Acapulco, Guerrero. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER, 9*(2), 156–168. https://doi.org/10.55467/reder.v9i2.190

Jerónimo-Vargas, C., Rosales-Chávez, D., Valadéz-Castañeda, A., & Allende-Adelaido, D. (2022). Propuestas de adobe para viviendas vulnerables en el estado de Guerrero. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, 10*(19), 120–131. https://doi.org/10.29057/icbi.v10i19.8247

Laureano Hurtado, R. J., Melo Vasquez, S. M., Martinez Asto, D., & Laurencio Luna, M. I. (2026). Effect of coconut fiber and expired cement on the physical-mechanical and thermal properties of adobe blocks. *Journal of the Civil Engineering Forum, 12*(1), 122–140. https://doi.org/10.22146/jcef.22352

Sanou, I., Bamogo, H., Sory, N., Gansoré, A., & Millogo, Y. (2024). Effect of the coconut fibers and cement on the physico-mechanical and thermal properties of adobe blocks. *Heliyon, 10*(19), e38752. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38752

Servicio Sismológico Nacional. (2026). *Sismo del 2 de enero de 2026, Guerrero (M 6.5)*. Universidad Nacional Autónoma de México. http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2026/SSNMX_rep_esp_20260102_Guerrero_M65.pdf

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD AUTORAL

Leonardo Daniel Abarca Rendón: conceptualización, revisión sistemática de la literatura, análisis formal y redacción del manuscrito.

Lorena Alonso Guzmán: revisión sistemática de la literatura, análisis formal, revisión crítica y edición del manuscrito.

Víctor Manuel Hernández Alarcón: revisión sistemática de la literatura, análisis formal, redacción del manuscrito y adecuación del formato editorial.