

Bambú cómo material de construcción costero: análisis desde la carrera de Arquitectura de la UNAH

Bamboo as a coastal construction material:
analysis from the UNAH Architecture program

Nitzia Vásquez Alvarado¹

 orcid.org/0000-0002-1487-799

Melissa Lizzeth Durón²

Jared Isaí Centeno³

Daniela Yolani Villalobo⁴

Recibido: 29 de julio de 2024. Aceptado: 14 de octubre de 2024



Resumen

La industria hotelera en Honduras principalmente se construye con estructuras de concreto, paredes de bloque o/ladrillo y en segunda instancia se incluyen cabañas construidas con madera. Con el fin de reducir el impacto ambiental y promover practicas responsables, algunos hoteles utilizan materiales locales, renovables y tecnologías verdes por lo tanto el presente articulo destaca el potencial del bambú como material renovable y adaptable que combina comodidad con sensaciones naturales. El objetivo es indagar los beneficios técnicos y ambientales del uso del bambú como material de construcción en el desarrollo hotelero en Honduras y brindar una propuesta a manera de alternativa desde la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). Los resultados principales reflejan la sostenibilidad ambiental y estructural del bambú, así como su capacidad de promover la conservación del medio ambiente. Con ello se espera contribuir en la búsqueda de soluciones para diversificar las ofertas turísticas y aportar argumentos para incluir este material de construcción en Honduras, para reportar ventajas ambientales y sostenibles al medio ambiente construido.

Palabras clave: construcción con bambú, desarrollo sostenible, villa turística, arquitectura sostenible, ecoturismo

Cómo citar:

Vásquez Alvarado, N., Durón, M. L., Centeno, J. I., & Villalobo, D. Y. Bambú cómo material de construcción costero: análisis desde la carrera de Arquitectura de la UNAH. *UNAH Sociedad*, 6(IX).

<https://doi.org/10.5377/rus.v6iIX.19474>



Attribution 4.0 International

¹ Profesora universitaria del Departamento de Arquitectura de la UNAH. nvasquez@unah.edu.hn

² Estudiante del Departamento de Arquitectura, UNAH. melissa.duron@unah.hn

³ Estudiante del Departamento de Arquitectura, UNAH. jared.centeno@unah.hn

⁴ Estudiante del Departamento de Arquitectura, UNAH. daniela.villalobo@unah.hn

Abstract

The hotel industry in Honduras is mainly built with concrete structures, block or brick walls and in the second instance it includes cabins built with wood. In order to reduce environmental impact and promote responsible practices, some hotels use local, renewable materials and green technologies, therefore this article highlights the potential of bamboo as a renewable and adaptable material that combines comfort with natural sensations. The objective is to investigate the technical and environmental benefits of using bamboo as a construction material in hotel development in Honduras and provide a proposal as an alternative from the Architecture degree at the National Autonomous University of Honduras (UNAH). The main results reflect the environmental and structural sustainability of bamboo, as well as its ability to promote environmental conservation. Therefore, this will contribute to the diversification of tourism offers and provide arguments for the inclusion of bamboo as a construction material in Honduras, that brings sustainable advantages to the built environment.

Keywords: bamboo construction, sustainable development, tourist village, sustainable architecture, ecotourism.

Introducción

El presente documento surge del interés por el desarrollo de las villas turísticas en base a la construcción de las mismas con bambú, al ecoturismo sostenible y la diversificación de la oferta hotelera en Honduras. Bajo este contexto, ampliar el conocimiento de las posibilidades técnicas y del comportamiento físico del bambú para ser utilizado en el desarrollo de la construcción en la costa del país representa un enfoque visionario. Las propiedades únicas del bambú, que lo convierten en un material de construcción renovable y sostenible, y su adaptabilidad lo sitúan como un material visionario, que combina las sensaciones de visitar nuestros bosques tropicales con las comodidades de una villa en la zona costera. La elección del bambú como material para la construcción no responde solamente a aspectos ambientales, también refleja un compromiso con la innovación y con la creatividad en el diseño arquitectónico. Este material de construcción es versátil y hace que las estructuras se integren de manera armónica con el entorno costero. Además, el uso de este material brinda beneficios adicionales, como reducir la huella ecológica y una mayor resistencia a los aspectos climáticos, lo que genera mejores garantías de durabilidad y la seguridad de las instalaciones.

A lo largo de toda esta investigación, detallaremos el concepto, las propiedades, su origen histórico, ventajas, desafíos, métodos y técnicas del diseño con bambú, así como su impacto potencial en el sector turístico de Honduras y en el desarrollo sostenible de la zona costera. El bambú es una hierba de rápido crecimiento que ha sido utilizado por siglos en una serie de culturas como material de construcción gracias a sus propiedades únicas. Es renovable, resistente, liviano y muy versátil, convirtiéndolo en la opción ideal para proyectos de construcción sostenibles. El diseño y la construcción de villas como estas requiere un enfoque bastante cuidadoso que saque a relucir las propiedades del material de construcción.

Historia y contexto de las villas de bambú

Estudio de caso: orígenes históricos y culturales de las construcciones de bambú en Indonesia

El bambú, siendo abundante en las regiones indonesias, ha sido fundamental en la arquitectura vernácula, desempeñando un papel clave en la creación de viviendas, puentes y diversas estructuras a lo largo de los siglos. Su versatilidad ha permitido a las comunidades locales no solo construir, sino también esculpir espacios arquitectónicos únicos, adaptados a las necesidades climáticas y sísmicas únicas de la región.

En la contemporaneidad, la construcción con bambú en Indonesia experimenta una renovada atención y aprecio, tanto a nivel nacional como internacional. Proyectos innovadores resaltan la capacidad del bambú para fusionar la tradición con la modernidad, sirviendo como material sostenible en diseños arquitectónicos vanguardistas (BBC News Indonesia, 2020).

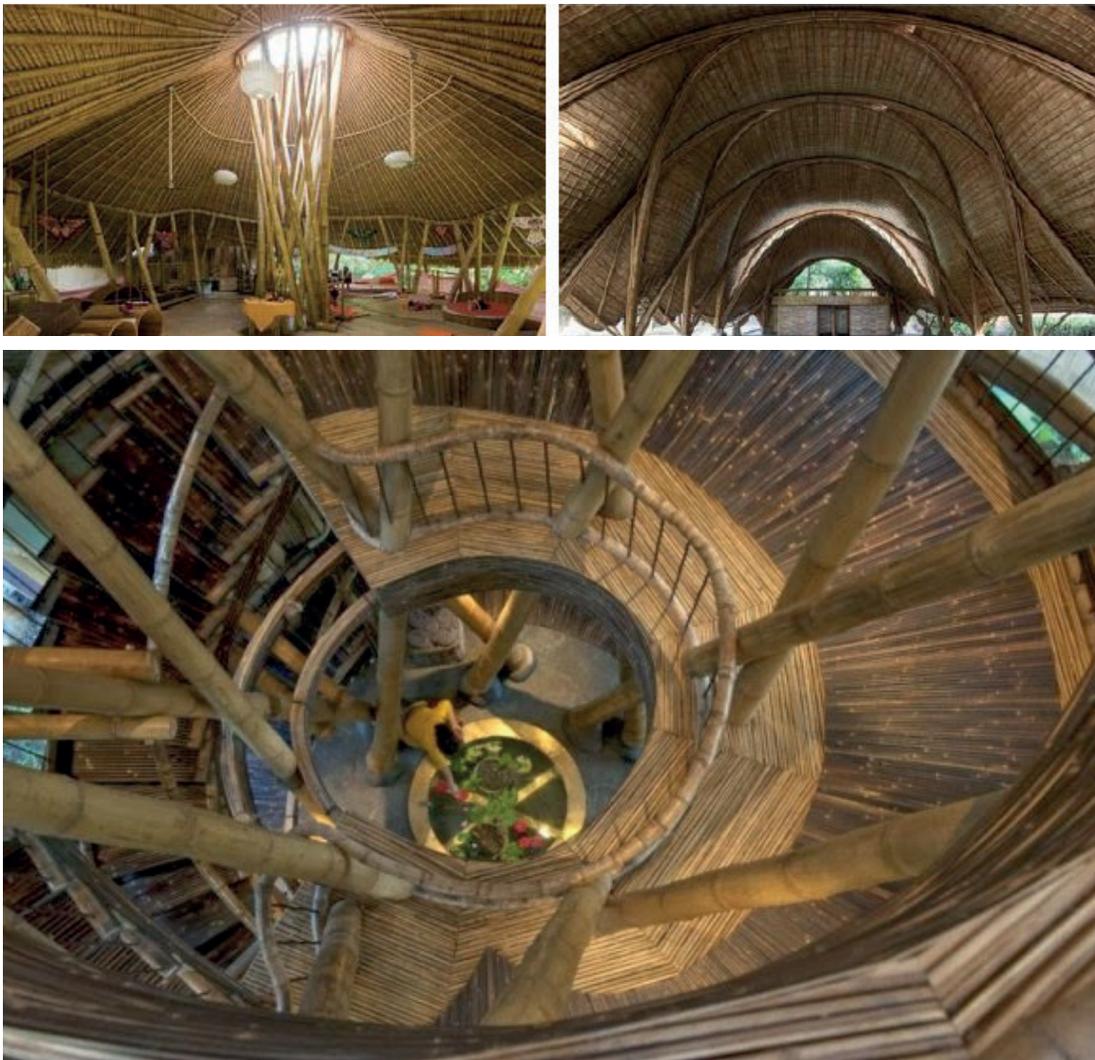


Imagen 1. Kindergarten - Abiansemai, Indonesia.

Imagen 2. Esquema de las pruebas de flexión estática con bambú.

Imagen 3. Esquema de las pruebas de flexión estática con bambú; Fuente: José Tomás Franco.

El bambú ha evolucionado más allá de ser solo un material de construcción en Indonesia; se ha convertido en un elemento que narra historias arraigadas en su rica tradición cultural. Su adaptabilidad no solo ha permitido la construcción de refugios, sino también la creación de espacios que reflejan la esencia de la vida en Indonesia, conectando con la naturaleza y adaptándose a las cambiantes necesidades sociales a lo largo del tiempo.

Estudio de caso: orígenes históricos y culturales de las construcciones de bambú en México

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día. Por otra parte, la Arquitectura del Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera. (Valdiviezo, A. C., 2011) La necesidad de detener la deforestación nos lleva a considerar el bambú como alternativa a la madera. Su rápido crecimiento, bajo costo de producción y huella de carbono reducida lo convierten en una opción atractiva para promover prácticas más sostenibles en la construcción. (Valdiviezo, A. C., 2011).



Imagen 4. Fotografía del predio instalaciones de Bambu en Huatusco, fuente: Valdiviezo, 2011.

Imagen 5. Plantación de bambú en la planta de Cementos Apasco. Fuente: Ordóñez-Candelaria, et al. 2014.

Estudio de caso: orígenes históricos y culturales de las construcciones de bambú en Colombia

Colombia es reconocido a nivel mundial por la generación de conocimiento alrededor del bambú nativo *Guadua angustifolia*. Es país pionero en el uso estructural del bambú y en el desarrollo de tecnologías constructivas, y es el único país de América que ha elaborado una serie de normas de calidad para su cultivo, manejo e utilización en la construcción, muebles y pre industrialización. (Londoño, X, 2011)

En Colombia, mejorar las propiedades de los materiales y las técnicas constructivas con bambúes puede tener un impacto significativo en la calidad de vida en zonas rurales, impulsar economías locales y contribuir a la restauración ambiental y biodiversidad. (Silva H. et al., s.f.)

Según la visita de F. Polo, J. Panayfo y A. Méndez, (2014), durante la estadía en Colombia, tuvieron la oportunidad de visitar el colegio de las aguas de Montebello localizado en la ciudad de Cali, es el primer proyecto de la Fundación Escuela para la vida que tiene como objetivo ser

uno de las principales construcciones con bambú en Latinoamérica. Dicho proyecto, además, está dirigido a niños y jóvenes de bajos recursos económicos, apoyándolos en su educación y desarrollo como futuros emprendedores.

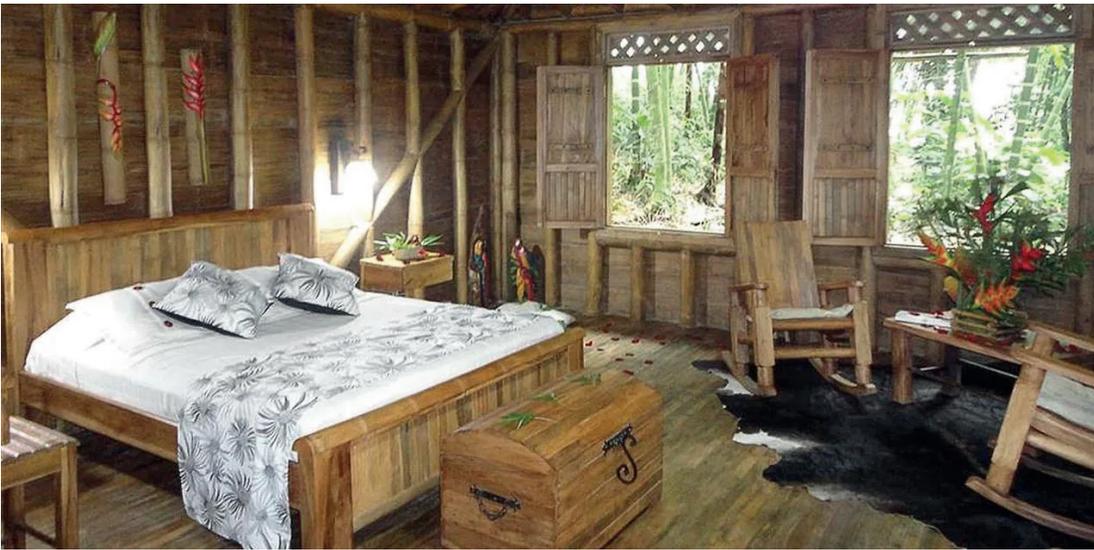
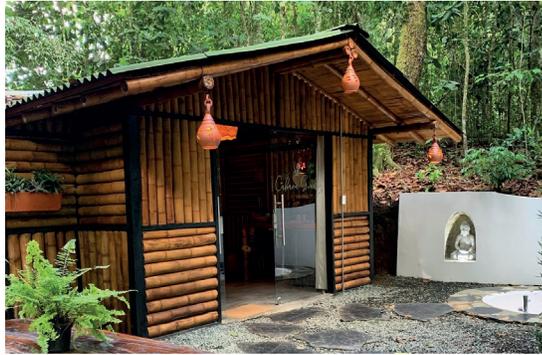
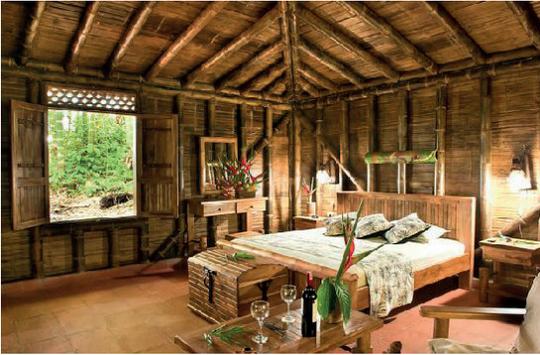


Imagen 6. Habitación de cabaña en guadua, triángulo del café, Colombia.
Imagen 7. Vista exterior de la cabaña en guadua, triángulo del café, Colombia.
Imagen 8. Habitación de cabaña en guadua, triángulo del café, Colombia. Fuente: Londoño, X, 2011.



Imagen 9. Conexiones del complejo.
Imagen 10. Vista exterior del colegio. Fuente: Greta Tresserra. (Polo, J. Panayfo y A. Méndez, 2014).

Metodología

Diseño y enfoque de investigación

La investigación presenta una estructura de trabajo referencial que examina la situación actual de las villas turísticas de bambú, particularmente en el área del desarrollo hotelero costero de Honduras. La metodología utilizada es mixta. Esta consiste en el análisis de datos históricos sobre la producción del bambú (lugares de producción y de venta), así como la comparación de ventajas del bambú sobre otros materiales de construcción. En el lado cualitativo, se recopilan casos de estudios nacionales e internacionales que proporcionan datos sobre la construcción con bambú y estadía, los sitios de extracción, el procesamiento y las propiedades del bambú. Se utilizan encuestas y entrevistas con expertos del rubro hotelero, tanto en el ámbito internacional como en el ámbito nacional (mediante Google Forms, video llamadas y entrevistas presenciales)

Las variables - Estructura metodológica

Tabla 8. Matriz metodológica.

Matriz metodológica					
Título	Preguntas de investigación	Objetivos		Variables	Metodología
		General	Específicos		
Villa de Bambú, una alternativa para el desarrollo hotelero de Honduras	¿Cuáles son los beneficios técnicos y ambientales del uso del bambú como material de construcción?	Indagar los beneficios técnicos y ambientales del uso del bambú como material de construcción en el desarrollo hotelero en Honduras.	Determinar los beneficios técnicos y ambientales del uso del bambú como material de construcción.	beneficios técnicos	investigación, estudios ya realizados, entrevistas a personas pertinentes.
				beneficios ambientales	investigación, entrevistas a personas pertinentes. estudios de casos
				uso del bambú como material de construcción	entrevistas, cuadro comparativo, investigación
	¿Cuáles son los métodos de procesamiento y preservación del bambú, con especial atención en la sostenibilidad?		Determinar que métodos de procesamiento tiene el bambú y su proceso de conservación.	métodos de procesamiento	investigar estudios científicos, informes técnicos, casos de estudio
				conservación del bambú	análisis de documentos
				prácticas sostenibles	encuestas
					entrevistas
				disponibilidad del recurso	listas de verificación
				impacto ambiental	análisis de contenido de documentos relevantes.
	¿De qué manera las propiedades físicas y mecánicas del bambú pueden influir en su uso dentro de la industria hotelera?		Considerar las propiedades físicas y mecánicas del bambú, centrándose en el posicionamiento en la industria hotelera.	propiedades físicas	análisis de contenido de documentos relevantes.
				propiedades mecánicas	
				posicionamiento en la industria hotelera	encuestas
		entrevistas			
		uso actual de bambú en la industria hotelera.	prueba piloto del instrumento de recolección de datos		

Fuente: elaboración propia.

Análisis y resultados

El análisis y resultados presentados proporcionan una visión integral sobre el impacto y viabilidad del bambú en la industria hotelera. Desde su uso en la construcción hasta sus aplicaciones en mobiliario, se exploran los beneficios ambientales que esta versátil planta puede ofrecer a los establecimientos hoteleros. A través de un análisis detallado de estudios de caso se presentan fichas informativas que demuestran la eficacia del bambú como alternativa sostenible, añadiendo un valor atractivo en la creación de espacios hoteleros modernos. Este análisis proporciona una base sólida para comprender el potencial del bambú en la transformación positiva de la industria hotelera, siendo más respetuosos con el medio ambiente.

Generalidades

La construcción con bambú emplea distintos usos como ser armaduras de cimentación, estructura portante, sobre construcción de otro tipo de pared de carga (termo arcilla, ladrillo, etc.)

Resistencia a los sismos

Tiene valores de resistencia muy altos a esfuerzos longitudinales paralelos a la fibra. Sus valores de resistencia son generalmente mayores a las maderas comunes utilizadas en la construcción, como ser el pino y el abeto, acercándose en algunos casos al acero. Su morfología cilíndrica con acumulación de fibra en la cara externa y su alto grado de elasticidad lo hace un material ideal para la construcción. Históricamente, las construcciones con bambú han tenido un alto grado de seguridad y resistencia a terremotos por ser estructuras livianas, ligeras y elásticas.

Propiedades generales del bambú para la construcción

- Densidad: 500-800 kg/m³
- Altura de culmos: 6 a 25 metros
- Espacio inter nodal: 250-500 milímetros
- Diámetro: 50- 200 milímetros
- Modulo elástico E: 7000-17000 N/mm²
- Grosor de pared > 10% diámetro exterior

En cuanto a la resistencia al fuego, se puede constatar que la alta concentración de sílice en la parte exterior retrasa la llama de fuego. El valor de reacción frente al fuego es de 0.6 min/mm, similar al de la madera.

Ventajas del bambú

- Debido a su forma circular y hueca, es un material liviano que permite la rápida construcción de estructuras livianas.
- El bambú es un material con propiedades antisísmicas, que puede curvarse sin sufrir rupturas, y de acuerdo con su elasticidad, permite la construcción de muchos tipos de formas en sus estructuras.
- El bambú se corta fácilmente con instrumentos sencillos, debido a la composición de sus fibras, puede cortarse longitudinal o transversalmente.

- Debido a la composición física del bambú, además de ser atractiva, no requiere pulidos ni raspados, facilitando su exposición y elaboración en las estructuras que conforma.

Desventajas del bambú

- Si no recibe un tratamiento, es vulnerable a plagas, insectos y hongos, lo que puede reducir su vida útil.
- El bambú puede ser propenso a la degradación si recibe mucha humedad.
- Las estructuras de bambú requieren mantenimiento en forma regular, como ser tratamiento contra insectos y reemplazo de piezas dañadas.

Métodos de procesamiento tradicional del bambú

Algunos métodos comunes incluyen el almacenamiento de agua (se sumerge el bambú en agua durante semanas para eliminar el almidón y otros nutrientes atractivos para plagas), curado en el plantón (se deja el bambú en su lugar de crecimiento durante 15 días después de cortarlo con el fin de reducir almidón y azúcares atractivos para plagas), hervir el bambú (en hidróxido de sodio o carbonato de sodio para eliminar la lignina que causa deterioro del material), ahumar el bambú (la exposición al humo le permite el debido secado y ahuyenta insectos y hongos). Finalmente, un método tradicional bastante utilizado es la inmersión del bambú en soluciones químicas que mejoran su resistencia a plagas, insectos y hongos.

Fichas informativas de datos botánicos en Honduras

Ficha n.º 1 Bambú común, *Bambusa vulgaris*. Fuente: elaboración propia.

N.º 01	Nombre Común
  	BAMBÚ COMÚN
	Nombre Científico
	Bambusa vulgaris
	Morfología
	<ul style="list-style-type: none">• Cañas: Las cañas de <i>Bambusa vulgaris</i> son delgadas y rectas, con un diámetro que puede variar entre 2 y 8 centímetros. Estas cañas pueden alcanzar alturas de hasta 25 metros, dependiendo de las condiciones de crecimiento y el medio ambiente.• Color: Las cañas jóvenes de bambú común tienen un color verde intenso, que con el tiempo pueden volverse de un tono más claro o amarillento a medida que maduran.• Hojas: Las hojas de <i>Bambusa vulgaris</i> son largas y estrechas, de forma lanceolada, y de un color verde intenso. Estas hojas están dispuestas de forma alternada a lo largo de las cañas.• Nodos: Al igual que otras variedades de bambú, <i>Bambusa vulgaris</i> presenta nudos a lo largo de sus cañas.• Raíces: Las raíces del bambú común son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Aunque son menos invasivas que las raíces de algunas especies de bambú.• Rizomas: <i>Bambusa vulgaris</i> se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú a cierta distancia de la planta madre.
	Distribución geográfica
<p>El <i>Bambusa vulgaris</i> se encuentra predominantemente en los departamentos de Copán, Santa Bárbara y Cortés.</p> 	
Siembra	
<p>Se recomienda sembrar las semillas en macetas o directamente en el suelo a una profundidad de aproximadamente 2 a 3 centímetros. El suelo debe mantenerse húmedo pero no encharcado durante el proceso de germinación. Una vez que las plántulas hayan alcanzado un tamaño adecuado, se pueden trasplantar al lugar definitivo.</p>	
Consideraciones de siembra	
<p>Se recomienda plantar en suelos fértiles y bien drenados, preferiblemente en áreas con exposición a pleno sol. Es importante proporcionar riego regular, especialmente durante los primeros meses después de la siembra, para facilitar un crecimiento saludable y establecimiento adecuado.</p>	
Tiempo de Crecimiento	
<p>El <i>Bambusa vulgaris</i> es conocido por su rápido crecimiento, y puede alcanzar alturas considerables en solo unos pocos años, generalmente entre 3 a 5 años.</p>	
Detalles relevantes	
<p>Esta especie tiene una tasa de crecimiento rápido y es conocida por su versatilidad en múltiples aplicaciones, desde la construcción hasta la fabricación de muebles y artesanías. Requiere suelos bien drenados y se beneficia de un riego regular durante su etapa de establecimiento.</p>	

Ficha n.º 2 Guadua, Gradua angustifolia. Fuente: elaboración propia.

N.º 02	Nombre Común	
	GUADUA	
	Nombre Científico	
	Guadua angustifolia	
	Morfología	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cañas: Las cañas de Guadua angustifolia son largas y rectas, con un diámetro que puede variar entre 10 y 20 centímetros. Estas cañas pueden alcanzar alturas impresionantes de hasta 30 metros, lo que las convierte en una de las especies de bambú más altas y más grandes del mundo. • Color: Las cañas jóvenes de bambú guadua tienen un color verde intenso, que con el tiempo pueden volverse de un tono más claro o amarillento a medida que maduran. • Hojas: Las hojas de Guadua angustifolia son grandes y lanceoladas, de color verde oscuro. • Nodos: Al igual que otras variedades de bambú, Guadua angustifolia presenta nudos a lo largo de sus cañas. Estos nudos son los puntos desde donde emergen las hojas y las ramificaciones. • Raíces: Las raíces del bambú guadua son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Aunque son menos invasivas que las raíces de algunas especies de bambú. • Rizomas: Guadua angustifolia se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú a cierta distancia de la planta madre. 	
	Distribución geográfica	
	<p>El Guadua se encuentra predominantemente en los departamentos de Olancho, Atlántida y Colón.</p>	
	Siembra	
<p>Se recomienda sembrar los nudos o brotes de la planta madre directamente en el suelo, preferiblemente en áreas con suelos fértiles y bien drenados. Se deben mantener las plantas recién trasplantadas bien regadas para facilitar su establecimiento.</p>		
Consideraciones de siembra		
<p>Se recomienda plantar en áreas con alta humedad y protección contra vientos fuertes. Un suelo bien drenado y exposición a pleno sol son óptimos para su crecimiento. Durante el establecimiento, se debe proporcionar riego regular para fomentar un desarrollo saludable.</p>		
Tiempo de Crecimiento		
<p>La Guadua angustifolia es conocida por su rápido crecimiento y puede alcanzar alturas considerables en relativamente poco tiempo, generalmente entre 3 a 7 años.</p>		
Detalles relevantes		
<p>La Guadua angustifolia es conocida por su durabilidad y resistencia, lo que la hace ideal para la construcción de estructuras como viviendas, puentes y muebles. Además de su utilidad práctica, es un recurso económico importante para las comunidades locales.</p>		

Ficha n.º 3 Guadua, Gradua angustifolia. Fuente: elaboración propia.

N.º 03	Nombre Común	
	BAMBÚ GIGANTE	
	Nombre Científico	
	Dendrocalamus giganteus	
	Morfología	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cañas: Las cañas de Dendrocalamus giganteus son grandes y robustas, con un diámetro que puede alcanzar hasta 20 centímetros o más. Estas cañas son rectas y pueden crecer hasta alturas impresionantes de hasta 30 metros, convirtiéndolas en una de las especies de bambú más altas y más grandes del mundo. • Color: Las cañas jóvenes de bambú gigante tienen un color verde intenso, que con el tiempo pueden volverse de un tono más claro o dorado a medida que maduran. • Hojas: Las hojas de Dendrocalamus giganteus son grandes y lanceoladas, de color verde oscuro. • Nodos: Al igual que otras variedades de bambú, Dendrocalamus giganteus presenta nudos a lo largo de sus cañas. Estos nudos son los puntos desde donde emergen las hojas y las ramificaciones. • Raíces: Las raíces del bambú gigante son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Aunque son menos invasivas que las raíces de algunas especies de bambú, aún pueden contribuir a la formación de una roja subterránea densa. • Rizomas: Dendrocalamus giganteus se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú. 	
	Distribución geográfica	
	<p>El Bambu gigante se encuentra principalmente en los departamentos de Yoro, Comayagua y Francisco Morazán.</p>	
	Siembra	
<p>Se recomienda sembrar los rizomas o brotes directamente en el suelo a una profundidad de aproximadamente 5 a 10 centímetros. Es importante proporcionar un riego regular durante el proceso de establecimiento para garantizar un crecimiento saludable.</p>		
Consideraciones de siembra		
<p>Se recomienda plantar en áreas con alta humedad y protección contra vientos fuertes. Requiere un suelo fértil y bien drenado, así como exposición a pleno sol para un crecimiento saludable. Es importante proporcionar riego regular durante el período de establecimiento.</p>		
Tiempo de Crecimiento		
<p>El Dendrocalamus giganteus es conocido por su rápido crecimiento y puede alcanzar alturas considerables en un período relativamente corto, generalmente entre 3 a 5 años.</p>		
Detalles relevantes		
<p>El Dendrocalamus giganteus es una de las especies de bambú más grandes y de crecimiento más rápido. Es valorado por su versatilidad en la construcción y la fabricación de muebles, así como por su papel en la protección del suelo y la biodiversidad.</p>		

Ficha n.º 4 Bambú japonés, *Semiarundinaria fastuosa*. Fuente: elaboración propia.

N.º 04	Nombre Común
	BAMBÚ JAPONÉS
	Nombre Científico
	Semiarundinaria fastuosa
	Morfología
	<ul style="list-style-type: none"> • Cañas: Las cañas de <i>Semiarundinaria fastuosa</i> son delgadas y rectas, con un diámetro que puede variar entre 1 y 3 centímetros. Estas cañas pueden alcanzar alturas de hasta 15 metros, lo que las convierte en una opción popular para la creación de pantallas y barreras naturales en jardines y paisajes. • Hojas: Las hojas de esta especie son lanceoladas, es decir, tienen forma de lanza, y son de color verde intenso. Tienen un tamaño moderado, siendo más largas que anchas, lo que le otorga al bambú japonés una apariencia elegante y estética. • Nodos: Al igual que otros tipos de bambú, <i>Semiarundinaria fastuosa</i> presenta nudos a lo largo de sus cañas. Estos nudos son los puntos desde donde emergen las hojas y las ramificaciones. • Raíces: Las raíces del bambú japonés son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Son relativamente poco invasivas en comparación con otras especies de bambú, lo que hace que esta especie sea más fácil de controlar en jardines y paisajes. • Rizomas: <i>Semiarundinaria fastuosa</i> se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú a cierta distancia de la planta madre.
	Distribución geográfica
	<p>Se encuentra mayormente en los departamentos de Cortés, Atlántida y Yoro.</p> 
Siembra	
<p>Se recomienda sembrar las semillas en macetas o directamente en el suelo a una profundidad de aproximadamente 2 a 3 centímetros. El suelo debe mantenerse húmedo pero no encharcado durante el proceso de germinación.</p>	
Consideraciones de siembra	
<p>Se recomienda plantar en suelos bien drenados y con alta humedad. Requiere exposición a pleno sol para un crecimiento óptimo y un riego regular durante el período de establecimiento para facilitar el crecimiento saludable y adecuado.</p>	
Tiempo de Crecimiento	
<p>La <i>Semiarundinaria fastuosa</i> tiene un crecimiento moderado y puede alcanzar alturas considerables en unos pocos años, generalmente entre 4 a 6 años.</p>	
Detalles relevantes	
<p>La <i>Semiarundinaria fastuosa</i> es apreciado por su elegante apariencia y su resistencia. Se utiliza en la construcción de cercas, jardinería y paisajismo, y también tiene aplicaciones ornamentales.</p>	

Ficha n.º 5 Bambú Bambú negro, *Gigantochloa atrovioleacea*. Fuente: elaboración propia.

N.º 05	Nombre Común
  	BAMBÚ NEGRO
	Nombre Científico
	Gigantochloa atrovioleacea
	Morfología
	<ul style="list-style-type: none">• Cañas: Las cañas de <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> son delgadas y rectas, con un diámetro que generalmente varía entre 1 y 3 centímetros. Estas cañas pueden alcanzar alturas de hasta 20 metros, lo que las convierte en una opción popular para la creación de estructuras verticales en jardines y paisajes.• Color: A diferencia de la mayoría de las especies de bambú, las cañas de <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> tienen un color característico que tiende hacia el negro o púrpura oscuro, lo que le otorga su nombre común de "bambú negro".• Hojas: Las hojas de esta especie son lanceoladas y de color verde oscuro. Son relativamente grandes y están dispuestas de forma alternada a lo largo de las cañas, lo que contribuye a la apariencia.• Nodos: Al igual que otras variedades de bambú, <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> presenta nudos a lo largo de sus cañas.• Raíces: Las raíces del bambú negro son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Aunque son menos invasivas que las raíces de algunas especies de bambú.• Rizomas: <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú.
	Distribución geográfica
<p>El Bambú negro predomina en los departamentos de Copán, Santa Bárbara y Comayagua.</p> 	
Siembra	
<p>Se recomienda sembrar las semillas en macetas o directamente en el suelo a una profundidad de aproximadamente 2 a 3 centímetros. Se debe proporcionar un riego regular durante el proceso de germinación y el establecimiento de las plántulas.</p>	
Consideraciones de siembra	
<p>Se recomienda plantar en suelos bien drenados y con exposición a pleno sol. Requiere riego regular durante los primeros meses después de la siembra para un establecimiento exitoso y crecimiento saludable.</p>	
Tiempo de Crecimiento	
<p>El <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> tiene un crecimiento moderado y puede alcanzar alturas considerables en unos pocos años, generalmente entre 4 a 6 años.</p>	
Detalles relevantes	
<p>El <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> es valorado por su atractivo color y su resistencia. Se utiliza en la fabricación de muebles, artesanías e instrumentos musicales, y también tiene aplicaciones ornamentales.</p>	

Ficha n.º 6 Bambú chusque, *Chusquea liebmannii*. Fuente: elaboración propia.

N.º 06	Nombre Común	
  	BAMBÚ CHUSQUE	
	Nombre Científico	
	Chusquea liebmannii	
	Morfología	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cañas: Las cañas de <i>Chusquea liebmannii</i> son delgadas y arqueadas, con un diámetro que generalmente oscila entre 0,5 y 1,5 centímetros. Estas cañas pueden alcanzar alturas de hasta 10 metros, aunque son más cortas en comparación con otras especies de bambú. • Hojas: Las hojas de esta especie son pequeñas y lanceoladas, con una disposición alternada a lo largo de las cañas. Tienen un color verde intenso y un tamaño moderado, lo que le confiere al bambú chusque una apariencia elegante y estilizada. • Nodos: Al igual que otras variedades de bambú, <i>Chusquea liebmannii</i> presenta nudos a lo largo de sus cañas. Estos nudos son los puntos desde donde emergen las hojas y las ramificaciones. • Raíces: Las raíces del bambú chusque son fibrosas y se extienden superficialmente en el suelo. Aunque son menos invasivas que las raíces de algunas especies de bambú, aún pueden contribuir a la formación de una roja subterránea densa. • Rizomas: <i>Chusquea liebmannii</i> se propaga principalmente a través de rizomas subterráneos. Estos rizomas pueden extenderse horizontalmente en el suelo, dando lugar a nuevos brotes de bambú a cierta distancia de la planta madre. 	
	Distribución geográfica	
	<p>Se encuentra principalmente en los departamentos montañosos del occidente, como Lempira, Intibucá y La Paz.</p>	
	Siembra	
<p>Se recomienda sembrar los rizomas o brotes directamente en el suelo a una profundidad de aproximadamente 5 a 10 centímetros. Es importante proporcionar un riego regular durante el proceso de establecimiento para garantizar un crecimiento saludable.</p>		
Consideraciones de siembra		
<p>El <i>Chusquea liebmannii</i> es una especie de bambú de menor tamaño, que forma parte importante del ecosistema en las regiones montañosas. Se utiliza en la construcción de cercas y en la fabricación de artesanías, y también es valorado por su papel en la conservación del suelo y la biodiversidad.</p>		
Tiempo de Crecimiento		
<p>El <i>Chusquea liebmannii</i> tiene un crecimiento moderado y puede alcanzar alturas considerables en unos pocos años, generalmente entre 4 a 7 años.</p>		
Detalles relevantes		
<p>Se recomienda plantar en suelos bien drenados y con protección contra vientos fuertes. Requiere exposición a pleno sol para un crecimiento saludable y un riego regular durante el período de establecimiento.</p>		

De acuerdo con los hallazgos encontrados en las encuestas aplicadas al personal de la industria hotelera internacional se presenta la siguiente tabla comparativa.

Tabla 1. Cuadro comparativo de casos internacionales. Fuente: elaboración propia.

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS INTERNACIONALES				
Hotel	Bambú Indah Resort	Hotel bambú tayrona	Playa viva Resort	
Ubicación	Indonesia	Colombia	México	
Ilustración				
Durabilidad	Vida útil esperada	Con el mantenimiento adecuado, se espera que las estructuras de bambú del resort tengan una alta durabilidad, proporcionando un entorno habitable durante muchos años.	La guadua con la cual fue construido este hotel fue traída desde el eje cafetero colombiano, realizando una construcción fuerte y duradera.	La vida útil de la Playa Viva Resort en México puede ser prolongada mediante prácticas de construcción y mantenimiento adecuado.
	Resistencia a la intemperie y deterioro	Utilizan técnicas de procesamiento mediante tratamientos térmicos y preservativos naturales para aumentar la resistencia del bambú y protegerlo contra la humedad y los insectos.	Es altamente resistente a la intemperie y al deterioro, debido a la aplicación de un acabado para protegerlo de la humedad, los insectos y la radiación UV.	Cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y conciencia ambiental. La resistencia al deterioro de este hotel se aborda mediante el tratamiento protector y construcción resistente con las estructuras de bambú.
Sostenibilidad	Uso de materiales renovables y sostenibles.	El resort es construido principalmente con bambú, debido a que es un material renovable abundante en la región. Utiliza otros materiales naturales y sostenibles, como madera reciclada, piedra local y materiales de construcción ecológicos.	El Hotel Bambú Tayrona, bajo el concepto amigable con el entorno y la naturaleza, utilizando bambú, madera y otros materiales eco amigables.	Playa viva resort, está construido con materiales de construcción renovables cosechados en el sitio, como hojas de palmera, bambú y arcilla (color a los pigmentos de las paredes)
	Impacto ambiental	Prioriza el uso de materiales de bajo impacto ambiental y la reducción de residuos durante el proceso de construcción y renovación del resort. Debido a la gestión ambiental responsable minimizan el impacto negativo del resort en el entorno natural, promoviendo la conservación de la biodiversidad local.	Comprometidos a la gestión sostenible de sus actividades mediante medidas preventivas y reductivas del impacto ambiental de sus instalaciones, Tayrona Ecohabs y Cabañas mejora el comportamiento con su entorno.	Playa Viva funciona sin conexión a la red, se genera el 100% de la energía a partir de energía solar y trabajan intensamente con la comunidad local para apoyar la salud y la educación, así también, trabajan todo el año para restaurar y revitalizar la tierra.

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS INTERNACIONALES				
Hotel	Bambú Indah Resort	Hotel bambú tayrona	Playa viva Resort	
Ubicación	Indonesia	Colombia	México	
Sostenibilidad	Certificaciones de sostenibilidad	Certificado por programas de sostenibilidad reconocidos a nivel internacional, como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) y Green Globe.	Promueve los principios adoptados en la Norma Técnica Sectorial NTS-TS002 y establece programas para reducir permanentemente el impacto ambiental.	En 2023, Playa Viva recibió la Certificación B-Corp. Las B-Corp. son marcas con fines de lucro que mediante la negociación construyen un sistema económico más inclusivo, equitativo y regenerativo para el planeta.
	Diseño arquitectónico y estética visual	Caracterizado por su estilo rústico y elegante, con detalles artesanales y toques de diseño inspirados en la cultura local.	Inspirado en los ancestros, el hotel se basa en un diseño arquitectónico basado en la guadua y el bambú. Los huéspedes disfrutaron de una experiencia inmersiva en la naturaleza, con vistas panorámicas y una sensación de tranquilidad y serenidad.	Partiendo del modelo de desarrollo regenerativo, la edificación de Playa Viva se levanta en un entorno productivo que respete la integridad del sitio.
Estética y Experiencia del Huésped	Sensación de bienestar y conexión con la naturaleza	Combina la belleza natural del entorno de Bali con la arquitectura creativa y sostenible de bambú.	Brinda un hermoso paisaje en medio de los árboles y rodeado de especies nativas como micos aulladores, iguanas, ardillas y una gran variedad de aves.	Es un hotel boutique sostenible ubicado entre las aguas cristalinas del Océano Pacífico y las majestuosas montañas de la Sierra Madre, cerca del pueblo de Juluchuca. Está situada en una milla de playas vírgenes y privadas.
	Valor añadido para la experiencia del huésped	Las estructuras de bambú del resort están diseñadas para integrarse armoniosamente con el paisaje circundante, brindando una sensación de estar inmersos en la naturaleza.	Ofrece una experiencia única para los huéspedes debido a su diseño distintivo y su conexión con la naturaleza.	Operando dentro de una industria que tiene una huella ambiental global significativa, la misión de Playa Viva es transformar la noción de experiencia hotelera en términos del impacto ambiental y comunitario.
Resistencia y Seguridad	Resistencia estructural ante eventos extremos (viento, terremotos, etc.).	Se implementan medidas de ingeniería y construcción para garantizar que las estructuras de bambú sean seguras y cumplan con los estándares de construcción requeridos.	Elaborado en 90% de bambú, innovando en el diseño ambientalmente amigable, cuenta con el diseño estructural resistente a eventos naturales.	Implementa medidas de ingeniería y construcción para garantizar la seguridad de las estructuras de bambú, cumpliendo con los estándares de construcción requeridos para garantizar su integridad estructural.
	Seguridad contra incendios y otros riesgos.	Se llevan a cabo inspecciones regulares y mantenimiento preventivo para garantizar la seguridad de las instalaciones para protegerlo contra incendios y otros riesgos.		

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS INTERNACIONALES			
Hotel	Bambú Indah Resort	Hotel bambú tayrona	Playa viva Resort
Ubicación	Indonesia	Colombia	México
Facilidad de Mantenimiento	Requerimientos de mantenimiento y limpieza	Concientizados con principios del mantenimiento sostenible, prevención de la ESCNNA, buenas prácticas de limpieza medioambientales en el entorno, informan sobre los avances y actuaciones medioambientales de la empresa.	La construcción y el mantenimiento del mismo fue utilizando principios de diseño de permacultura. Siendo así la permacultura un principio de diseño que imita a la naturaleza para crear ecosistemas autosuficientes.
	Facilidad para la reparación y sustitución de materiales	Se realizan tratamientos de preservación periódicos para proteger el bambú contra la degradación causada por la exposición a la intemperie y otros factores ambientales.	Tienen facilidad para la reparación y sustitución de materiales, ya que cuentan con una granja donde cultivan el bambú, y lo regeneran. A medida se corta una planta se siembran dos más.

De acuerdo con los hallazgos encontrados en las encuestas aplicadas al personal de la industria hotelera nacional se presenta la siguiente tabla comparativa. **Tabla 2. Cuadro comparativo de casos nacionales.** Fuente: elaboración propia.

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS NACIONALES		
Hotel	Green Bamboo Cabana	Eco-Jungle Lodge
Ubicación / Honduras	Roatán (West End)	La Ceiba
Ilustración		
Durabilidad	Vida útil esperada	Con un mantenimiento adecuado y programas de tratamiento preventivo, se espera que las estructuras de bambú tengan una vida útil prolongada. Es posible que algunas partes del hotel, como los techos y las estructuras exteriores, puedan requerir mantenimiento y reparaciones periódicas para garantizar su funcionalidad y resistencia a lo largo del tiempo.
	Resistencia a la intemperie y deterioro	El bambú, cuando se trata adecuadamente y se utiliza en la construcción, puede ser bastante resistente a la intemperie, pero hay que tomar en cuenta que es importante proteger el bambú contra la humedad y la exposición prolongada a la luz solar directa, ya que estas condiciones pueden afectar su durabilidad a lo largo del tiempo.

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS NACIONALES			
Hotel	Green Bamboo Cabana	Eco- Jungle Lodge	
Ubicación / Honduras	Roatán (West End)	La Ceiba	
Sostenibilidad	Uso de materiales renovables y sostenibles.	El bambú como material de construcción, contribuye a la sostenibilidad del proyecto, reduciendo la dependencia de recursos no renovables y minimiza la huella de carbono.	Toda la construcción del hotel y el mobiliario están diseñados y elaborados con materiales reciclados y construidos en el sitio con la ayuda de trabajadores locales.
	Impacto ambiental	La producción y el procesamiento del bambú generalmente generan menos emisiones de carbono en comparación con otros materiales de construcción, mitigando el impacto climático asociado con otros sistemas constructivos.	Utilizan muchos materiales naturales de alrededor y desarrollan su propio sistema solar de agua caliente. El agua usada se recicla y el agua dulce se trata con uno de los sistemas más efectivos que se encuentran en Honduras.
	Certificaciones de sostenibilidad	Este certificado por el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015	
Estética y Experiencia del Huésped	Diseño arquitectónico y estética visual	Hospedaje de 3 estrellas, cuenta con cabañas construidas en bambú y madera.	Incluye las hermosas vistas de Honduras, enriquecido con detalles artísticos que permiten la fluidez del aire fresco en cada habitación.
	Sensación de bienestar y conexión con la naturaleza	La belleza natural de la zona puede apreciarse en Playa de la Bahía de la Media Luna y Playa de Bahía Oeste.	El hotel está ubicado en la selva tropical, rodeada por los sonidos de la naturaleza con una vista panorámica del Parque Nacional Río Cangrejal y Pico Bonito.
	Valor añadido para la experiencia del huésped	Las construcciones del hotel con bambú se integra armoniosamente en su entorno, en sintonía con la naturaleza circundante.	Ofrece una combinación única de estética, sostenibilidad, confort y conexión con la naturaleza y la cultura local.
Resistencia y Seguridad	Resistencia estructural ante eventos extremos (viento, terremotos, etc.).	La resistencia estructural depende de la calidad de la construcción, el diseño y la selección de materiales. Se espera que el hotel cumpla con los estándares de construcción locales e internacionales para garantizar su seguridad estructural. En áreas costeras propensas a desastres naturales como huracanes y tsunamis, las estructuras de bambú pueden tener una mayor capacidad para resistir y recuperarse de estos eventos, debido a su flexibilidad y resistencia.	
	Seguridad contra incendios y otros riesgos.	No cuentan con un sistema de seguridad contra incendio en específico, pero piensan implementarlo a futuro.	
Facilidad de Mantenimiento	Requerimientos de mantenimiento y limpieza	El mantenimiento regular es esencial para el mantenimiento del predio, esto puede incluir actividades como limpieza regular, inspección de estructuras, reparación de daños menores y aplicación de tratamientos protectores.	
	Facilidad para la reparación y sustitución de materiales	El proyecto Bamburas cuenta con el patrocinio de Esperanzas Unidas. En esa región han sembrado 7 acres de bambú.	En la cabaña «Bamboo» se encuentran enormes plantas de bambú, las cuales son utilizadas para mantenimiento y reparación del hotel.

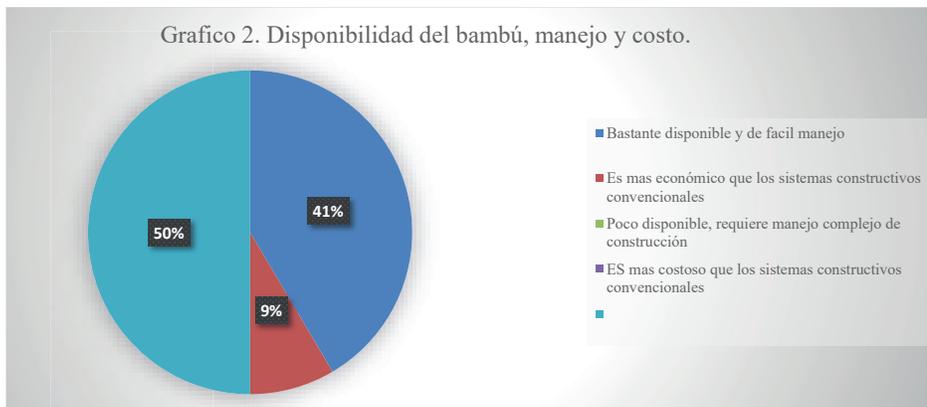
De acuerdo con los hallazgos encontrados en las encuestas aplicadas al personal de la industria hotelera nacional se observa la preferencia en el uso del bambú como material de construcción.

1. ¿Cuál fue la motivación principal para elegir el bambú como material de construcción para su hotel?



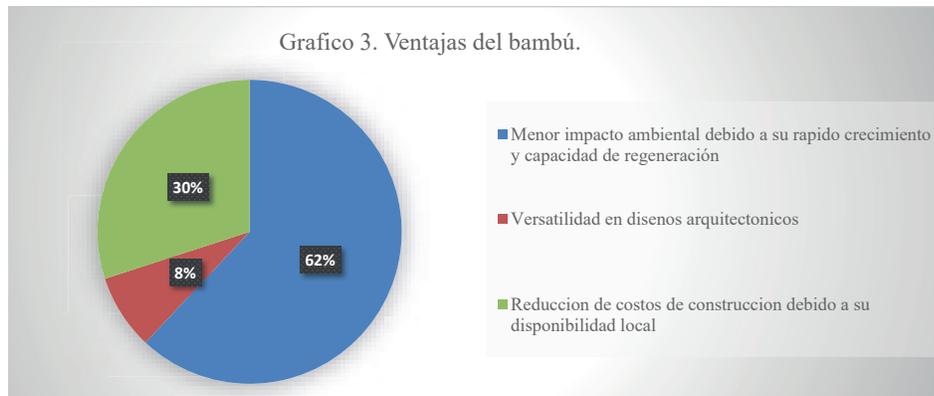
Fuente: elaboración propia.

2. ¿Cómo fue su experiencia trabajando con bambú en términos de disponibilidad, manejo y costos?



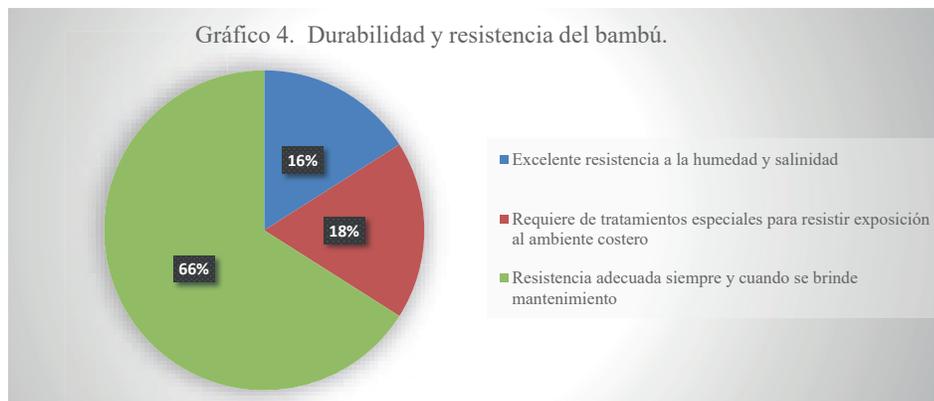
Fuente: elaboración propia.

3. ¿Qué ventajas específicas observó en la bambú en comparación con otros materiales de construcción convencionales?



Fuente: elaboración propia.

4. ¿Cómo define la durabilidad y resistencia del bambú en un entorno costero hondureño?



Fuente: elaboración propia.

5. ¿Cómo calificaría su experiencia al haber construido con bambú en su hotel?



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Se concluye de manera preliminar que, la conveniencia en el uso del bambú en la construcción como una alternativa al uso de madera en villas o cabañas de uso turístico, vinculadas al entorno natural hondureño. Esto contribuirá a la diversificación de las ofertas actuales, tanto en la zona costera del Atlántico como el Pacífico, del territorio hondureño. Aun que se requerirá de estudios posteriores que corroboren las consideraciones aportadas, especialmente de tipo económico, sistemas precisos de construcción y cálculos estructurales empleando el bambú.

El bambú es una opción duradera y sostenible para su uso en entornos costeros debido a su alta resistencia al agua (siendo ideal para áreas expuestas constantemente al agua). Debido a sus propiedades naturales, el bambú resiste a la putrefacción y ataques de insectos, lo cual le permite ser durable. Incluso bajo la exposición directa al sol, resiste a dicha radiación solar y rayos ultravioleta, razón por la cual mantiene su apariencia durante mucho tiempo. Si se le brinda el mantenimiento adecuado, con aceites protectores, por ejemplo, aumenta su durabilidad a un bajo costo. Su característica más importante es su contribución a la sostenibilidad ambiental ya que no requiere de fertilizantes químicos ni pesticidas durante su crecimiento y desarrollo. El bambú también ayuda con la captura del carbono, por lo tanto, es un agente de cambio climático, lo cual lo hace más atractivo desde esta perspectiva ambiental.

Las propiedades físicas como la resistencia, durabilidad y estética del bambú pueden influir en el diseño de espacios versátiles, capaces de adaptarse a distintos estilos arquitectónicos, proporcionando soluciones creativas y sostenibles para el proyecto. La inclusión del bambú en como material de construcción de villas hoteleras en Honduras, será un factor atractivo para turistas locales e internacionales conscientes de la sostenibilidad y mejora del medio ambiente.

Referencias bibliográficas

- Bamboo Living. (2022). Bamboo in Indonesian Traditional Architecture.
- BBC News Indonesia. (2020). Bambu, Bahan Bangunan Ramah Lingkungan yang Mulai Digunakan di Indonesia.
- Brown, A., & Lee, M. (2019). "Bamboo: A Viable Alternative in Construction." *Journal of Sustainable Development*.
- Chen, L., et al. (2020). "Bamboo Utilization and Its Ecological Benefits." *Frontiers in Plant Science*.
- F. Polo, J. Panayfo y A. Méndez, 2014, Experiencias sobre la silvicultura y usos del bambú en Colombia, *Xilema* Vol. 27, 22
- Green Building Council. (2020). "LEED Certification for Sustainable Architecture." Gupta, S., & Sharma, R. (2022). "Enhancing Bamboo Durability in Construction." *Construction and Building Materials*.
- Londoño Ximena, 2011, El bambú en Colombia, *Biología Vegetal* Vol. 11, No. 3: 143 - 154, ISSN 2074-8647
- Pozo Ancho, G, Rodríguez Condor, J y Yupari Bravo, C. (2021). Diseño estructural de una vivienda unifamiliar eco sostenible a base de bambú de interés social en el distrito de Morropon en la región de Piura. Universidad San Ignacio de Loyola.
- Ordóñez-Candelaria, V.R. y G.M. Bárcenas Pazos. 2014. Propiedades físicas y mecánicas de tres especies de guaduas mexicanas (*Guadua aculeata*, *Guadua amplexifolia* y *Guadua velutina*). *Madera y Bosques* 20(2):111-125.

- Salés, H. J. P. G., Chumacero, S. I. R., & Montejo, R. R. (2020). El bambú: Una solución ecológica sustentable como material de construcción. *TZHOECOEN*, 12(2), 253-262
- Soler Soler, P. (2018). *Uso del bambú en la arquitectura contemporánea* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica València).
- Silva, H.S., & Viruel, S.C. (2019). Estructuras de bambú en la arquitectura moderna. *Re. Revista de Edificación*.
- Smith, J. (2020). Bamboo: a sustainable building material. *Journal of Environmental Science*.
- Torres, B., Segarra, M., & Bragança, L.K. (2019). El bambú como alternativa de construcción sostenible. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*.
- Valdiviezo, A. C. (2011). El bambú en México. *Arq. Urb*, (6), 223-243.
- World Bank. (2021). *Sustainable Development in Coastal Areas*.