

# BRU



## Novedades del bambú y el ratán

Volumen 2 | Número 4

Compartiendo las últimas noticias y actividades del sector del bambú y el ratán



4

### **ISO 22156: ACTUALIZADO**

La norma actualizada hace una contribución crítica al diseño estructural con bambú

6

### **PREGUNTAS CANDENTES**

Nueva investigación sobre la resistencia al fuego está eliminando obstáculos para construir con bambú

9

### **CHINA 2035**

Dos artículos exploran el sector de la construcción de China y sus características más llamativas

*CONSTRUYENDO EL FUTURO CON BAMBÚ*

# EDITORIAL

***Bienvenidos al sexto número de Novedades del Bambú y el Ratán (BRU): una revista que tiene como objetivo reunir diversas voces sobre soluciones basadas en la naturaleza en todo el mundo.***

En el número 1 del volumen de BRU de este año, analizamos la construcción tradicional con bambú: cómo los postes de bambú (denominados en este número como “bambú rollizo”) siguen siendo un material de construcción relevante e importante en países de todo el mundo.

Este número mira hacia el futuro, hacia el futuro de la construcción con bambú. ¿Cómo puede el bambú ser parte de la gama en expansión de materiales de construcción de base biológica bajos en carbono? ¿Y cuáles son los obstáculos para hacerlo?

Ciertamente hay una demanda creciente de bambú. En octubre de 2020, Ursula von der Leyen, presidenta de la Comisión Europea, pidió “una industria de la construcción que utilice materiales naturales, como la madera o el bambú”, como parte de su editorial de presentación del nuevo Pacto Verde Europeo. Y en noviembre de este año, la sede de la conferencia climática de la ONU en Escocia contó con pisos de bambú y materiales de construcción de bambú.

En este número, el profesor **Kent Harries** presenta una de las contribuciones más importantes a la construcción con bambú rollizo en los últimos años. Su artículo, ‘ISO 22156: Actualizado’ (página 4), describe el contenido de la nueva norma internacional, ISO 22156:2021. Como señala Harries, los estándares son una forma vital para generar confianza en la construcción con bambú como una opción segura y duradera. Pero el estándar en sí es solo el comienzo del proceso: “Para que ISO 22156 sea lo más útil posible, los diseñadores deben usarlo, criticarlo, complementarlo y, en última instancia, ayudar a mejorarlo”.

El bambú rollizo no es el único tipo de material de construcción de bambú. Las otras contribuciones en este número se centran en un bambú de ingeniería: duradero, fuerte y fabricado con longitudes y tamaños estandarizados. ¿Cómo pueden competir el bambú contrachapado, el bambú laminado y otros materiales con el acero, el cemento y el PVC en el sector de la construcción moderna?

Un área importante a entender es la resistencia al fuego del bambú. Como explica el Dr. **Mateo Gutiérrez** en ‘Preguntas Candentes’ (página 6), la falta de investigación sobre el comportamiento del bambú ante el fuego ha impedido que se utilice en edificios de más de dos plantas. Esto puede estar a punto de cambiar. Un nuevo trabajo realizado por la Universidad de Queensland y otros lugares está mejorando lo que sabemos sobre el bambú en condiciones de fuego y cómo manejar los riesgos.

## ***Novedades del bambú y el ratán***

**Vol. 2 Número 4**  
Diciembre 2021

## **Imagen de Portada**

Una estructura de bambú creada por ATA Studio en Nanjing, China.  
Crédito: Estudio Timeraw.

## **Equipo editorial**

Liu Kewei (Editora invitada)  
Wu JunQi  
Charlotte King  
Leticia Robles (Editora de arte)

## **Colaboradores**

Mateo Gutiérrez, Kent Harries,  
Li Zhu, Liu Kewei, Yang Jun

## **Traducción**

Fernando Muñoz  
Leticia Robles

## **Envíe sus artículos a**

[www.inbar.int/bru-magazine/](http://www.inbar.int/bru-magazine/)  
[bru-magazine@inbar.int](mailto:bru-magazine@inbar.int)

## **Sobre BRU**

*Novedades del Bambú y el Ratán* (BRU) es una publicación trimestral de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR). El contenido no refleja necesariamente las opiniones o políticas de INBAR. Los artículos se pueden reimprimir sin cargo siempre que se acredite a INBAR y al autor(es).

## **Sobre INBAR**

INBAR es una organización intergubernamental que promueve el uso del bambú y el ratán para el desarrollo sostenible.  
[www.inbar.int](http://www.inbar.int)

**Sede de INBAR:** Pekín, China

**Oficinas regionales:** Yaundé, Camerún; Quito, Ecuador; Addis Abeba, Etiopía; Accra, Ghana; Nueva Delhi, India

# BRU

Se están realizando muchas investigaciones sobre el bambú diseñado, y tal vez en ningún otro lugar más que en China. Como muestran el profesor **Yang Jun** y la Sra. **Liu Kewei** en su artículo, los investigadores chinos representan más de la mitad de todos los trabajos publicados recientemente sobre la construcción con bambú. En 'Subiendo el estándar' (página 9), Yang y Liu resumen una encuesta reciente que recopila los consejos de expertos sobre el camino a seguir para el sector de la construcción con bambú en China. Mientras tanto, en 'Bambú 2.0' (página 12), el arquitecto principal de ATA Studio, el Sr. **Li Zhu**, presenta la experiencia de su empresa en el uso de bambú laminado para construir varias estructuras llamativas en China.



Como de costumbre, esta edición también incluye un resumen de las últimas noticias internacionales, desde interiores de automóviles hechos de ratán hasta sistemas de aire acondicionado de bambú (**Entrenudo**, página 16), así como el trabajo de INBAR durante los últimos meses (**Destacados de INBAR**, página 19). Revisamos un nuevo libro sobre el sector del bambú de Filipinas (**Publicaciones**, página 23) y resumimos algunos de los eventos clave recientes y próximos en 2021 y 2022 (**Eventos**, también en la página 23).



Finalmente: gracias por leer *BRU*. INBAR creó esta revista en septiembre de 2020 y, con cada número que pasa, las soluciones basadas en la naturaleza se están convirtiendo en una parte más crítica de la conversación global sobre el cambio climático, el covid-19 y el desarrollo sostenible. Feliz año nuevo, y nos vemos en 2022.



## LOS EDITORES



“ *El estándar actualizado es importante... La disponibilidad de estándares conduce a una mayor aceptación en la comunidad de diseño. Tal aceptación, junto con el apoyo, puede conducir a un reconocimiento social más amplio de un material y métodos de construcción vernáculos previamente marginados.*

- 'Nueva Norma ISO 22156', Página 4+

*Con el objetivo de China de llegar al pico de carbono y alcanzar la neutralidad de carbono, el bambú laminado tendrá cada vez más aplicaciones en el campo de la arquitectura.*

- 'Bambú 2.0', Página 12+

# ISO 22156: ACTUALIZADO

***El estándar actualizado para el diseño estructural con bambú hace una contribución crítica a la construcción con bambú rollizo.***

En junio de 2021, la Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó la norma ISO 22156:2021 Estructuras de Bambú – Cañas de bambú - Diseño estructural. Este estándar revisa y reemplaza significativamente la versión de 2004, que tenía apenas 15 páginas y proporcionaba en su mayoría orientación general.

La estándar actualizado es importante por varias razones. El desarrollo de estándares formales para la construcción con bambú tiene objetivos técnicos, sociales y económicos. En primer lugar, las normas de construcción garantizan la seguridad en el entorno construido y son esenciales para el reconocimiento del bambú por parte de la comunidad de ingenieros. La disponibilidad de estándares conduce a una mayor aceptación en la comunidad de diseño. Tal aceptación, junto con el apoyo, puede conducir a un reconocimiento social más amplio de un



*En BRU Volumen 2 Número 1, la empresa de ingeniería estructural Ramboll describió su trabajo de construcción de casas resistentes a los terremotos con bambú rollizo. Crédito: Ramboll Reino Unido.*

material y métodos de construcción vernáculos previamente marginados.

### Construyendo sobre viejos estándares

La edición de 2004 de la norma, ISO 22156:2004 – Bambú – Diseño estructural, fue innovadora: fue el primer intento internacional de desarrollar una norma de diseño para el bambú rollizo de caña completa. Fue adoptado por organizaciones nacionales de normalización en Ecuador, Jamaica, los Países Bajos, Filipinas y Vietnam, y se integró en el Código Nacional de Construcción de la India.

Si bien fue fundamental para establecer una base para promover y normalizar la construcción con bambú, la primera edición fue un documento significativo pero que no proporcionaba ninguna guía de diseño específica. No se podía diseñar una estructura usando ISO 22156:2004; solo se podía asegurar de que el diseño cumpliera con la intención del documento. Los esfuerzos para revisar la norma ISO 22156 comenzaron en serio en 2016, por un grupo de trabajo especial bajo los auspicios del Comité Técnico (TC) 165 de ISO, que se ocupa de las estructuras de madera. Si bien el bambú obviamente no es “madera”, el TC 165 tenía la experiencia necesaria para centrarse en los problemas de las estructuras de construcción y comprender las cargas y los entornos en los que deben operar los edificios de bambú.

La norma ISO 22156:2021 se aplica al “diseño de estructuras de bambú cuya estructura principal de soporte de carga está hecha de bambú rollizo o sistemas de paneles de corte en los que los elementos estructurales están hechos de bambú rollizo”. Se puede utilizar para residencias de uno y dos pisos, pequeños sitios comerciales o institucionales, y también infraestructuras industriales ligeras que tengan menos de 7 metros de altura.

El estándar aborda los requisitos fundamentales del diseño con bambú rollizo. Aborda explícitamente la tendencia del bambú a dividirse longitudinalmente; diferentes “clases de servicio” basadas en el contenido de humedad de equilibrio anticipado; así como problemas asociados con el mantenimiento, la inspección y la



El estándar debería allanar el camino para más construcciones como el 'Corazón de la Escuela', parte de la Green School en Bali, Indonesia. Crédito: INBAR

capacidad de reemplazar miembros estructurales. Todos estos requisitos son comprensiblemente diferentes de los estándares de la madera, pero críticos para la seguridad y durabilidad general de la construcciones con bambú.

ISO 22516 es un código modelo y está destinado a ser complementado por Anexos Nacionales que pueden prescribir límites sobre especies, dimensiones, prácticas de clasificación y tensiones admisibles. Gran parte de la utilidad de la norma ISO 22156 se deriva de la adopción de normas establecidas por la industria maderera, en particular para determinar las capacidades de carga de los miembros, las uniones y los ensamblajes. La norma ISO 22156 también se aplica más ampliamente a través de la referencia directa a la norma ISO 19624, que define enfoques de clasificación claros para las cañas de bambú.

### Trabajo en progreso

Desarrollar un estándar es un primer paso en la aceptación y adopción más amplia del bambú

como material de construcción. La promoción, ya sea alentando y facilitando la adopción de ISO 22156 en los Códigos Nacionales de Construcción, es la próxima etapa crítica. Esto, junto con una mejor divulgación y capacitación dirigida a ingenieros, arquitectos y artesanos, ayudará a establecer el bambú en pie de igualdad con otros materiales de construcción. Pero tomará tiempo.

La próxima revisión de ISO 22156 no necesita tomar 17 años. ISO 22156 sigue siendo en gran medida un documento vivo. Sus lagunas pueden servir como un documento de "necesidades de

*Continúe leyendo en la página 24*

### KENT A. HARRIES

Kent Harries, PhD, FASCE, FACI, FIIFC, PEng, es profesor de Ingeniería Estructural y Mecánica en la Universidad de Pittsburgh, EE. UU. Fue el líder del proyecto para la revisión de la norma ISO 22156 y es miembro del Grupo de Trabajo de Construcción de Bambú de INBAR.

# PREGUNTAS CANDENTES

***Una nueva investigación está derribando uno de los mayores obstáculos para construir con bambú.***

En los últimos años, los productos de bambú han atraído un gran interés dentro de la industria de la construcción como materiales altamente renovables, sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Sin embargo, las moléculas de carbohidratos que hacen que el bambú sea tan deseable como material bajo en carbono (el bambú captura y almacena dióxido de carbono como carbohidratos) también lo hacen inflamable y combustible.

Al igual que con otros materiales de base biológica, los componentes principales del bambú, como la celulosa y la hemicelulosa, reaccionan al calor y se descomponen químicamente; estos liberan gases de pirólisis que conducen a una combustión con llamas. Debido a esto, el diseño

de cualquier estructura de bambú requiere una estrategia de seguridad contra incendios para garantizar la seguridad de los ocupantes y la vida útil a largo plazo de la propiedad.

Una serie de instituciones y grupos de investigación de todo el mundo han comenzado a investigar el comportamiento frente al fuego del bambú rollizo y de ingeniería, y cómo su uso en el entorno construido afectaría la seguridad contra incendios. Estos incluyen la Universidad de Edimburgo, ARUP, el Instituto de Investigación de Ciencias de la Construcción de Shanghái y la Universidad de Queensland, que ya han publicado varios estudios para comprender el rendimiento del bambú en áreas como la inflamabilidad, el crecimiento del fuego, la transferencia de calor, la integridad estructural, y dinámica del fuego.

A pesar de este trabajo, los pocos códigos de construcción que permiten el uso de materiales de bambú en todo el mundo aún restringen su uso a no más de dos pisos. Además, esos códigos no abordan los requisitos de seguridad contra incendios y, en cambio, se centran en el diseño estructural de los edificios de bambú. Este enfoque asume que las casas residenciales de uno y dos pisos no necesitan proporcionar la adecuación estructural durante un incendio para brindar seguridad a la vida. Sin embargo, para construir edificios de bambú más complejos y altos, se requiere más investigación para garantizar su seguridad cuando se exponen a un incendio.

### Aprendiendo de la madera

Al igual que el bambú, la madera es otro material de construcción común que es combustible por naturaleza. En los últimos años, el rápido crecimiento de los edificios de madera de gran altura debido al uso cada vez más generalizado de *Mass Timber*, o madera en masa, ha impulsado a la industria y al mundo académico a abordar muchas lagunas sin resolver en lo que respecta a la seguridad contra incendios de las estructuras soportadas por materiales combustibles que soportan cargas. Investigaciones y pruebas recientes han ayudado a comprender el comportamiento frente al fuego de los sistemas de



*“Los pocos códigos de construcción que permiten el uso del bambú en el mundo... no abordan los requisitos de seguridad contra incendios”. Crédito: Genevieve Worrell.*

madera, como la madera contralaminada (CLT) y la madera laminada (glulam).

El bambú tiene el potencial de usarse en aplicaciones similares a la madera. Sin embargo, aunque el bambú tiene un comportamiento físico y mecánico similar al de la madera, ya que comparte muchos de sus compuestos constitutivos, tienen comportamientos diferentes en el fuego.

Para tomar un ejemplo: dado que el bambú tiene una conductividad térmica ligeramente superior a la de la madera, el calor viaja más rápido a través del sólido, calentando una mayor parte de la sección transversal, lo que significa que los modelos actuales de transferencia de calor propuestos para los elementos de madera no describirían el comportamiento térmico del bambú.

### Estudiando la resistencia al fuego del bambú

Si alguna vez se va a considerar el bambú para edificios de altura mediana y alta, comprender su comportamiento frente al fuego y desarrollar normas de construcción adecuadas son aspectos críticos para su uso seguro en el entorno construido.

Para abordar algunas de esas lagunas de conocimiento, en los últimos años, investigadores de la Universidad de Queensland en Australia han publicado varios estudios con el objetivo de comprender el comportamiento frente al fuego de los materiales de construcción de bambú rollizo y de ingeniería.

Los investigadores estudiaron primero algunas de las propiedades térmicas básicas necesarias para describir el comportamiento del bambú. Observaron que la conductividad térmica del



*Durante un experimento de fuego, las vigas de bambú laminadas son expuestas a cargas y a fuego simultáneamente. Crédito: Genevieve Worrell.*



Los resultados de estos experimentos pueden ayudar a los diseñadores e ingenieros a crear edificaciones basadas en los criterios del rendimiento para edificios de bambú seguros contra incendios. Crédito: Genevieve Worrell.

bambú tiene un comportamiento constante hasta aproximadamente 225°C. Después de esa temperatura, los valores de la conductividad térmica caen a medida que el bambú comienza a descomponerse. Curiosamente, los resultados de las pruebas de inflamabilidad sugieren que el bambú laminado tiene mejores “propiedades de ignición”, lo que significa que requiere más energía para encenderse que otras especies de madera tradicionales utilizadas en el entorno construido. Los investigadores también realizaron varias pruebas mecánicas en el bambú para comprender su reducción de la resistencia y la rigidez a temperaturas elevadas. Los resultados sugieren que el bambú puede perder hasta un 70 % de su resistencia a la compresión a 100 °C. También encontraron que para temperaturas superiores a 250°C, la fuerza y la rigidez del bambú desaparecen.

Al combinar estos hallazgos con modelos desarrollados recientemente, los investigadores pudieron crear una serie de herramientas de diseño. Estas herramientas definen cómo la presencia de bambú podría afectar el tamaño del

fuego y predicen las temperaturas internas durante el calentamiento.

De particular importancia, al cuantificar la reducción de la resistencia del bambú a temperaturas elevadas, los investigadores también pudieron proponer modelos de tensión-deformación constitutivos que, combinados con los modelos de transferencia de calor, permiten a los ingenieros y diseñadores obtener la capacidad de carga de los elementos de bambú laminado, cuando se expone al fuego. Estos datos y técnicas de modelado pueden proporcionar diseños

*Continúe leyendo en la página 24*

#### **MATEO GUTIERREZ GONZALEZ**

Mateo Gutiérrez tiene un doctorado en ingeniería estructural y de seguridad contra incendios de la Universidad de Queensland. Es Gerente de Desarrollo Técnico en Cusp, productores de la primera plantación de madera dura contralaminada y comercialmente certificada en el mundo.

## CHINA 2035

**MINISERIE: CONSTRUCCIÓN DE BAMBÚ EN CHINA**

China cuenta con casi siete millones de hectáreas de bambú y el sector de bambú más grande del mundo. La siguiente miniserie explora varios aspectos del sector de la construcción con bambú en China. 'Subiendo el estándar resume opiniones de expertos sobre el sector de la construcción en China y cómo se puede desarrollar. En 'Bambú 2.0', un estudio de arquitectura de bambú muestra cómo podría ser este 'futuro de bambú' en la práctica, con fotografías de sus estructuras de bambú más llamativas.

# SUBIENDO EL ESTÁNDAR EN CHINA

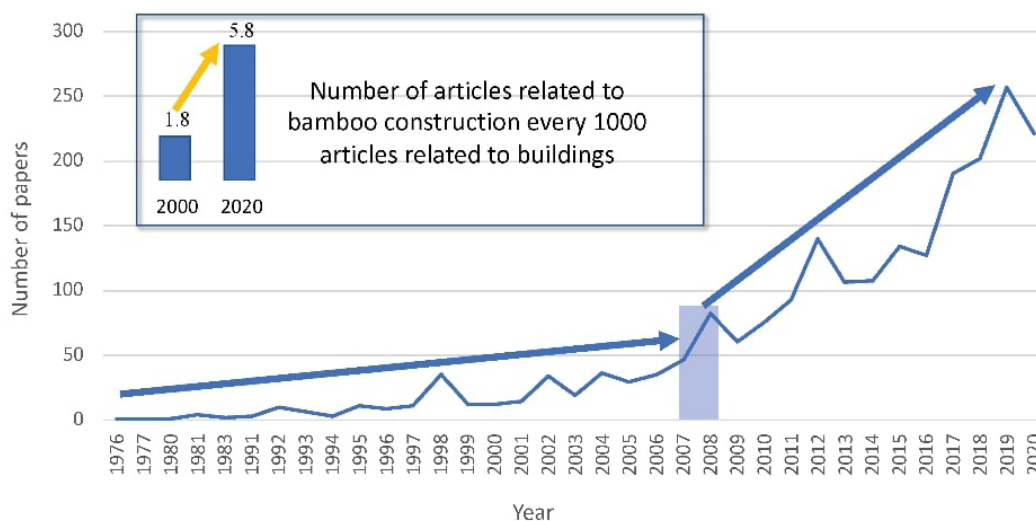
**Una nueva encuesta ha recopilado consejos de expertos sobre el camino a seguir para el sector de la construcción con bambú de China.**

El bambú ha sido un material de construcción tradicional en el sur de China durante milenios. Sin embargo, en la década de 1980, el rápido crecimiento económico impulsó las preferencias "modernas" hacia la construcción con hormigón, mampostería y acero, y la investigación sobre el bambú se estancó.

Solo recientemente, con los compromisos

nacionales con la neutralidad del carbono y la sostenibilidad ambiental, se ha recuperado el interés por el bambú. La Academia de Ingeniería de China cree que el sector de la construcción será mucho más respetuoso con el medio ambiente para 2035, con el fin de hacer realidad "la visión de desarrollo de la sostenibilidad verde y baja en carbono" presentada por el liderazgo de China. El sector de la construcción con bambú puede ser una parte importante de esta visión nacional, con sus estructuras modernas bajas en carbono y de alto rendimiento.

En 2018, la Academia de Ingeniería de China puso en marcha un proyecto de consultoría



Análisis de tendencias de artículos académicos globales relacionados con la construcción con bambú.  
Crédito: Yang Jun y Liu Kewei.



*Construcción de un edificio de dos plantas con bambú laminado en China. El bambú ha sido tradicionalmente una elección de material de construcción de viviendas en China durante milenios, pero las nuevas construcciones están ampliando sus aplicaciones y durabilidad. Crédito: Ganzhou Sentai Bamboo & Wood Co., Ltd.*

nacional, “Investigación sobre estrategias de desarrollo y tecnologías clave para el sector de la construcción con bambú en China hacia 2035”. El proyecto, que fue dirigido por la Universidad de Tsinghua e implementado conjuntamente por INBAR, la Universidad Shandong Jianzhu y la Universidad China de Hong Kong, con el objetivo de evaluar el uso de la construcción con bambú en China y cómo expandir aún más el sector. El informe final, publicado en 2021, incluye sugerencias al gobierno chino para sus futuras acciones.

### **Creciente interés mundial**

De acuerdo con el análisis de la literatura del proyecto, la cantidad de artículos internacionales revisados por pares sobre la construcción con bambú ha aumentado constantemente desde la década de 1970, lo que indica que se está llevando a cabo una gran cantidad de investigaciones e innovaciones tecnológicas. Por cada mil artículos relacionados con los edificios,

el número relacionado con la construcción con bambú aumentó de 1.8 en 2000 a 5.8 en 2020. En particular, el número de artículos publicados sobre este tema aumentó significativamente alrededor de 2008, debido a la gama ampliada de aplicaciones innovadoras del bambú de ingeniería en construcciones.

En los últimos años, China ha tomado la delantera en esta investigación: entre 2009 y 2020, los investigadores chinos estuvieron detrás de más de la mitad de toda la literatura publicada internacionalmente sobre el tema. Este es el resultado directo de una mayor inversión en investigación en este campo desde 2008. En 2020, solo la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China lanzó 15 proyectos y continúa aumentando la financiación para iniciativas relacionadas con la construcción de bambú año tras año. Los principales intereses de investigación de la Fundación se centran en la modificación del bambú, los materiales de bambú reforzados con fibra, los componentes y estructuras de bambú de

ingeniería y las estructuras híbridas de bambú-madera o bambú-acero.

### Recopilación de opiniones de expertos

A raíz de la revisión de la literatura, los autores del informe diseñaron un cuestionario para 42 investigadores científicos, arquitectos, ingenieros, empresarios y responsables políticos chinos y ocho internacionales, con el fin de obtener más información sobre las ventajas y desventajas percibidas en la construcción con bambú en China.

En general, los expertos coincidieron en que la mayor ventaja del bambú como material de construcción es su regeneración natural, que es mucho más rápida que la de la madera. (Las cañas de bambú maduran entre tres y cinco años; la mayoría de los tipos de madera de construcción requieren varias décadas). La segunda ventaja es que China es un país con importantes recursos de bambú, y el bambú es un material local muy adecuado para reemplazar la madera.

En términos de desventajas, la mayoría de los expertos identificaron la falta de durabilidad y resistencia al fuego de los materiales de construcción de bambú como áreas que necesitaban mejoras urgentes. Más de la mitad de los expertos también estaban inquietos por la confiabilidad de las uniones de la estructura de bambú, y poco menos del 50 % estaban preocupados por el impacto ambiental de los adhesivos utilizados para fabricar materiales de bambú de ingeniería.

Con respecto a la imagen y la promoción de los edificios de bambú, el 84 % de los expertos cree que la falta de estándares técnicos es el problema clave que impide una mayor aceptación de las viviendas de bambú. También mencionaron: el mayor costo de los productos de construcción de bambú; las dificultades de los materiales actuales para pasar las pruebas de aprobación de incendios requeridas; y la calidad y cantidad inferior de viviendas de demostración.

### El camino a seguir

Basado en opiniones de expertos, el informe identificó varios objetivos clave para el desarrollo del sector de la construcción con

bambú en China para 2035.

En primer lugar, se necesita más investigación para desarrollar productos de construcción de bambú que sean duraderos, resistentes al fuego y que requieran poca energía para su producción. En particular, se debe estudiar a fondo el desarrollo de nuevos adhesivos de base biológica para el bambú de ingeniería. Además, se deben desarrollar productos innovadores de bambú para promover el uso de esta planta en edificios de varios pisos y de gran altura, y edificios con una larga vida útil.

En segundo lugar, China necesita establecer un sistema completo para las normas de construcción con bambú. Las normas técnicas son de gran importancia para garantizar la calidad y la seguridad de la construcción, al mismo tiempo que promueven la aplicación de tecnologías avanzadas y mejoran la competitividad central del país y las empresas. Sin embargo, en la actualidad, no se ha establecido ningún sistema estándar en el campo de la construcción con bambú en China. Se necesita apoyo para ayudar a los investigadores a transformar su trabajo en estándares y especificaciones lo antes posible, y para diseñar un sistema estándar de construcción de edificios de bambú.

Se deben realizar investigaciones para resolver problemas clave relacionados con el diseño y la construcción de estructuras de bambú y mejorar su capacidad para resistir terremotos, tifones, incendios y otros desastres. Además, una mayor investigación sobre compuestos híbridos de bambú, como bambú-madera, bambú-acero, bambú-hormigón y bambú reforzado con fibra, puede impulsar el desarrollo de la industria de la construcción con bambú.

Finalmente, China debería promover proyectos

*Continúe leyendo en la página 24*

### YANG JUN ET LIU KEWEI

Yang Jun es profesor de ingeniería civil en la Universidad de Tsinghua, China. Liu Kewei es la Coordinadora del Programa Global de Construcción con Bambú de INBAR y del Grupo de Trabajo de Construcción con Bambú. El profesor Yang y la Sra. Liu son dos de los principales investigadores de este proyecto.

## BAMBÚ 2.0



La estructura de bambú laminado en el Jardín No. 4, Villa Lixiang es un espacio compartido por locales y turistas.  
Crédito: Estudio Timeraw.

**El director de ATA Studio presenta algunas de las estructuras más inspiradoras de China, hechas con bambú laminado o de ingeniería.**

China es el mayor productor y procesador de bambú del mundo. Los muebles, utensilios y otros productos hechos de bambú, incluidos los materiales de construcción, han sido populares desde la antigüedad.

A pesar de esto, sigue habiendo una serie de obstáculos para construir con bambú en China. Varios de estos están relacionados con problemas con el uso de bambú rollizo.

### Obstáculos al crecimiento

Como saben todos los arquitectos de bambú, el bambú rollizo experimenta problemas como agrietamiento y pandeo bajo presión y ciertas

condiciones climáticas. Esto es particularmente problemático en China, que abarca cinco zonas climáticas, ya que significa que el bambú tiene propiedades mecánicas muy diferentes según el lugar donde se use. Hoy en día, las nuevas técnicas de preservación han mejorado la resistencia del bambú a la intemperie y ciertos métodos de construcción, como unir varios postes de bambú con cuerda de cáñamo para formar un componente estructural y luego combinarlos para formar una estructura más compleja, pueden superar las preocupaciones sobre las roturas. Sin embargo, este tipo de tecnología de construcción, que depende en gran medida del trabajo manual, requiere artesanos experimentados y no puede utilizar medidas técnicas estandarizadas, lo que limita sus aplicaciones para la construcción a gran escala.

Aparte de las propiedades de los materiales, existen otros problemas que afectan la



construcción de bambú rollizo en China. En términos de diseño, los ingenieros y arquitectos chinos tienen pocas especificaciones y software computacional correspondiente para el diseño de estructuras de bambú originales. Como tal, es difícil crear planos detallados efectivos para guiar la construcción de los trabajadores en el sitio. Estas situaciones han obstaculizado la promoción a gran escala de los materiales de construcción de bambú rollizo en los procesos de diseño y construcción: la aplicación actual del bambú rollizo en China se concentra principalmente en el campo de los edificios a pequeña escala y las estructuras al aire libre.

### **Bambú laminado**

Debido a estas dificultades, ATA Studio comenzó a experimentar con tableros de bambú laminados para exteriores, conocido en inglés como “glulam”. En un proyecto inicial, “Estación turística del

área escénica de la montaña Qixia de Nanjing” (en la imagen de la página 14), el estudio bambú laminado en los paneles decorativos de la fachada del edificio, lo que hizo que el edificio armonizara con los templos circundantes.

El bambú laminado “glulam” tiene varias ventajas sobre el bambú rollizo. Es resistente a la intemperie, tiene un excelente desempeño para resistir los rayos ultravioletas y las diferencias de temperatura, y está disponible en varios tamaños. Además, las propiedades mecánicas del material son similares a las de la madera laminada y, al igual que esta, se puede unir con placas y pernos de acero para formar una estructura. Todas estas propiedades significan que los ingenieros estructurales tienen una base estándar correspondiente para los cálculos. Por último, los métodos de construcción mediante prefabricación y montaje in situ del bambú laminado han creado condiciones favorables para su aplicación a gran

escala.

ATA Studio ha explorado la aplicación de bambú laminado en una variedad de lugares con diferentes condiciones. Por ejemplo, en el proyecto 'Baño *Gallery Bridge*' (en la foto de la portada), el propietario solicitó que el edificio se creara rápidamente y evitara daños al bosque y la topografía durante la construcción. Debido a que su excelente textura elimina la necesidad de una redecoración interior, el sistema de estructura de bambú laminado ahorró tiempo e inversión y cumplió bien con los requisitos.

En otro proyecto rural, 'Jardín No. 4, Villa de Lixiang' (en la foto de la página 13), el estudio usó pequeños componentes estructurales de bambú laminado para crear un gran espacio interior en condiciones de construcción relativamente limitadas, utilizando equipo de construcción

simple.

En armonía con la naturaleza, el bambú laminado también tienen sus propias ventajas únicas, incluso en lugares donde el entorno natural ha sido destruido. En el proyecto del "Centro de Visitantes del Campamento Minero Tangshan" (foto en la página 15), se utilizó un pozo

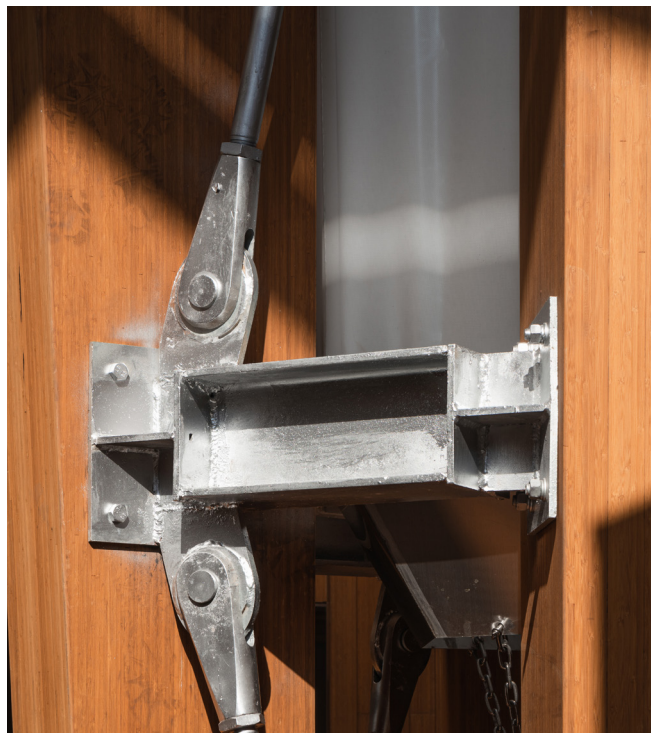
*Continúe leyendo en la página 25*

#### **LI ZHU**

Li Zhu es el arquitecto principal de ATA Studio en China. Está interesado en tipos de edificios que combinan la industrialización con elementos naturales y locales, y experimenta con el equilibrio entre la tecnología arquitectónica, la función y el espacio en el diseño.



*Estación turística del área escénica de la montaña Qixia de Nanjing. Como un proyecto previo de ATA Studio, el bambú aquí es principalmente decorativo, no estructural. Crédito: Estudio Timeraw.*



Detalles de la estructura del Centro Turístico Tangshan Pit Camp, que está situado en un antiguo sitio minero. El techo de bambú con forma de hongo más grande tiene un diámetro de 19 metros. Crédito: Estudio Timerav.

### *Una recopilación de las últimas noticias y actividades internacionales sobre el desarrollo del sector del bambú y el ratán.*



*Sistema de enfriamiento adiabático de AREP. Crédito: Olivier Dauce.*

#### **Solución de enfriamiento de bambú para áreas urbanas**

La firma francesa AREP ha desarrollado un sistema de refrigeración de baja tecnología que podría sustituir al aire acondicionado en zonas urbanas. El sistema, que utiliza “la frescura natural del agua” para enfriar el aire circundante, está hecho con bambú y podría usarse “para enfriar espacios al aire libre como plazas públicas, calles peatonales soleadas y grandes estructuras como estaciones de tren”, según a un perfil en *DesignBoom*.

El sistema (en la foto de arriba) se basa en el principio de “enfriamiento adiabático”. El agua fluye a través de una estructura hiperboloide hecha de bambú; a medida que se evapora, el agua “absorbe” la energía del calor del aire ambiente, generando así un efecto refrescante.

AREP ya ha instalado un prototipo en Hanoi. El uso del sistema condujo a una reducción de temperatura de 6°C en el área circundante. Según una entrevista con *DesignBoom*, el equipo cree que el dispositivo podría ser aún más

eficiente en climas más secos, como la cuenca del Mediterráneo o el Golfo.

*Fuente: DesignBoom, 5 de diciembre.*

#### **Nuevo material de ratán desarrollado para automóviles**

La empresa alemana *Out for Space* ha desarrollado “el próximo material ecológico para automóviles” utilizando ratán. El material, que se llama ‘Karuun’ (en la foto de la página 17), utiliza ratán cortado en varillas de sección cuadrada que se pegan en paneles o se presan en bloques. Luego, este material básico se puede procesar de varias maneras diferentes, creando de todo, desde láminas delgadas y translúcidas (Raya Karuun) hasta láminas que se pueden presionar en formas 3D, como las esferas, de la misma manera que lo hacen las láminas de metal o el plástico formado al vacío (Karuun 3D), según *Automotive Daily*.

*Out of Space* cree que el uso de ratán en el interior de los automóviles tiene varias ventajas. Además de ser de rápido crecimiento, la estructura vascular natural del ratán significa que “es fácil

aplicar tintes y otros tratamientos a través del material utilizando solo una pequeña cantidad de energía". Además, el ratán "depende de la biodiversidad para sobrevivir y prospera en los bosques tropicales", lo que significa que el ratán obtenido y gestionado de forma sostenible puede ayudar a proteger las áreas en las que crece.

Con cada vez más fabricantes recurriendo a materiales sostenibles para el interior de los automóviles como un reemplazo de la madera, el metal y el plástico de uso común, el ratán podría ser una parte cada vez más importante del diseño en el sector automotriz.

*Fuente: Automotive Daily, 7 de diciembre.*

### **China lanza esquemas regionales de comercio de carbono de bambú**

En diciembre, el gobierno central de China publicó directrices instando a las autoridades locales a establecer mercados comerciales piloto para compensaciones de carbono respaldadas por bambú, según un artículo de *Carbon Pulse*.

Los gobiernos locales deben explorar y desarrollar una industria de sumidero de carbono para el bambú con el fin de impulsar la innovación en los mecanismos de sumidero de carbono, dijo en un comunicado firmado por 10 agencias del gobierno central, incluida la Administración

Nacional de Silvicultura y Pastizales y la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma, pero no el Ministerio de Ecología y Medio Ambiente, que gestiona los mercados de carbono de China.

Eso podría indicar que la administración forestal estaría en última instancia a cargo de cualquier esquema de bambú, dijeron los observadores a *Carbon Pulse*.

La medida es el último impulso del gobierno para desarrollar mercados de compensación, que han ganado cada vez más atención después de que el presidente chino, Xi Jinping, anunciara el objetivo de neutralidad de carbono de China para 2060 el año pasado. Varias provincias han lanzado sus propios programas de compensación basados en la silvicultura.

China publicó su primera metodología para sumideros de bambú en diciembre de 2012, y se registró un primer proyecto de bambú en el marco del programa nacional de compensación de China en 2015. Sin embargo, el programa nacional quedó en suspenso en marzo de 2017 y aún no se ha reactivado, dejando nuevos bambúes y todos los demás tipos de compensaciones que no pueden solicitar crédito a través del esquema del gobierno central.

*Crédito: CarbonPulse, 8 de diciembre.*



*El nuevo producto a base de ratán 'Karuun' podría tener una variedad de aplicaciones en interiores de automóviles y más allá. Crédito: karuun.*

## **Las comunidades de Uganda utilizan el bambú para contener el empeoramiento de las inundaciones**

Al reducir la velocidad de las inundaciones y estabilizar las riberas de los ríos, los muros de bambú podrían proteger a los agricultores de Uganda de las inundaciones agravadas por el cambio climático y generarles ingresos adicionales, según un artículo publicado en *Thomson Reuters*.

Las inundaciones afectan a unas 50,000 personas en Uganda cada año. Durante varios años, líderes comunitarios y grupos de agricultores han estado animando a agricultores a plantar bambú y árboles autóctonos a lo largo de las orillas del río en el distrito de Kasese, propenso a las inundaciones. El bambú es una defensa particularmente útil contra las inundaciones: las plantas cultivadas actúan como una barrera para frenar el flujo de agua de los ríos crecidos, mientras que el extenso sistema de raíces del bambú estabiliza el suelo y atrapa el sedimento, lo que ayuda a evitar que las orillas del río se derrumben. El líder comunitario, el Sr. Charles Nyamutare, describió el bambú como “una de las intervenciones más importantes que estamos usando para controlar las inundaciones”, y estima que las comunidades de su área han plantado alrededor de 1.2 millones de plantas de bambú hasta el momento, que se extienden a lo largo de 40 kilómetros a lo largo del río Sebwe y 10 kilómetros a lo largo del río Mubuku.

El bambú ofrece un beneficio económico adicional. Según un agricultor entrevistado para el artículo: “Cuando mi bambú haya madurado lo suficiente, planeo vender parte de él como material de construcción para obtener un ingreso adicional”. Según el Sr. Nyamutare, a partir de una sola planta madre, un agricultor puede ganar más de UGX 250,000 [USD 70] al año vendiendo bambú para uso en la construcción y como carbón vegetal.

El gobierno nacional también está apoyando al bambú como defensa contra inundaciones. En agosto, el Ministerio de Agua y Medio Ambiente anunció un proyecto de UGX 30 mil millones [USD 8400] para restaurar y proteger el río principal del distrito, el Nyamwamba. El proyecto implica la plantación de bambú a lo largo de las orillas del río, así como la limpieza puntual de la vía fluvial y la implementación de sistemas de pronóstico de

inundaciones y alerta temprana.

*Fuente: Thomson Reuters, 22 de noviembre.*

## **Iniciativa de bambú de Australia e Indonesia**

Un aspecto destacado de la conferencia sobre el clima de la ONU celebrada en Escocia en noviembre fue un resumen del proyecto ‘KANOPPI-2’: una iniciativa apoyada por el Programa de Investigación Forestal del Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional, cuyo objetivo es desarrollar el potencial del bambú como fuente de ingresos para las comunidades rurales en Indonesia.

En la sesión “Mujeres que salvan el planeta: igualdad de género en la lucha por el cambio climático”, la coordinadora del proyecto KANOPPI-2, la Sra. Desy Ekawati, compartió las principales lecciones del proyecto y explicó cómo las mujeres rurales de Indonesia han utilizado el bambú como herramienta para ayudar a adaptarse al cambio climático.

El proyecto KANOPPI-2 enseña las prácticas de gestión forestal y agroforestal de bambú sostenible a los agricultores, y ha establecido un grupo de mujeres para preparar plántulas de bambú para proyectos de plantación a nivel provincial.

Un grupo que se benefició de este trabajo es una subtribu en la isla de Flores. El pequeño grupo, formado por solo cinco familias, posee 15 hectáreas de bambú comunal y ha estado involucrado en actividades de gestión sostenible a través del proyecto. Según la Sra. Ekawati, en 2018, este grupo ganó alrededor de IDR 100 millones (USD 7,000) vendiendo bambú.

“Antes de la utilización del bambú como material industrial, [las familias] solo usaban el bambú para fines domésticos y de cultura social, pero ahora pueden vender su bambú a la industria local”, dijo. Esto proporciona “no solo valor para la economía, sino [también] para la comunidad, también hemos reinventado los servicios ambientales y la sostenibilidad del bambú”.

*Fuente: Mirage, 25 de noviembre.*

*Continúe leyendo en la página 25*

## DESTACADOS DE INBAR

***INBAR encarga investigaciones, realiza proyectos y crea conciencia sobre el potencial del bambú y el ratán en sus 48 Estados miembro.***



*Representantes de los Estados miembro de INBAR se reunieron en el izamiento de la bandera de Pakistán en la sede de INBAR. Crédito: INBAR.*

### **Bienvenida al 48° Estado miembro de INBAR**

El 10 de noviembre, INBAR organizó una ceremonia de izamiento de la bandera de su nuevo Estado miembro: la República Islámica de Pakistán. Pakistán se unió oficialmente a INBAR el 1 de julio de 2021, convirtiéndose en el 48° Estado miembro de INBAR y el 16° en la región de Asia-Pacífico.

Hablando en la ceremonia de izamiento de la bandera (en la foto), Su Excelencia el Sr. Moin ul Haque, Embajador de la República Islámica de Pakistán en China, dijo sobre el bambú: “Es difícil imaginar cualquier otro cultivo con usos tan diversos para la humanidad. El bambú se emplea como alimento, un material de construcción importante, para fabricar instrumentos musicales, papel y pulpa, y muchos otros usos... La aplicación más amplia del bambú en muchas industrias está ayudando a proteger los recursos de maderas preciosas del agotamiento”.

También expresó su esperanza de que el bambú y el ratán puedan convertirse en herramientas clave en el desarrollo sostenible de Pakistán, como

parte de iniciativas como el proyecto del país ‘Tsunami de Diez Mil Millones de Árboles’.

Pakistán tiene una larga relación con INBAR y fue observador en el establecimiento formal de la organización en 1997. En su discurso, la profesora Jiang Zehui, copresidenta de la Junta Directiva de INBAR, dijo a los participantes que se había reunido con Su Excelencia el Sr. Imran Khan, primer ministro de Pakistán, en 2019, y que Su Excelencia el Sr. Moin ul Haque visitó posteriormente la sede de INBAR en 2020. Otra delegación de cónyuges y personal de la Embajada, encabezada por la esposa de Su Excelencia el Sr. Moin, la Sra. Farah Moin, visitó la sede en enero de 2021.

### **Desarrollando estándares de bambú y ratán en África**

Entre el 2 y el 5 de noviembre de 2021, los expertos del Grupo de Trabajo de INBAR sobre Gestión Sostenible del Bambú se reunieron en Accra, Ghana, para trabajar en una variedad de estándares de bambú. La reunión se llevó a cabo

junto con un taller de desarrollo de capacidades para representantes de 11 países, sobre cómo crear estándares para productos de bambú.

Ambas actividades formaron parte de la iniciativa de Cooperación Sur-Sur y Triangular, dirigida por China y el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola como parte del Programa Interafricano de Desarrollo de Medios de Vida para Pequeños Agricultores. El Programa tiene como objetivo apoyar el desarrollo del sector del bambú en África, compartiendo conocimientos y desarrollando experiencia en una variedad de áreas.

En la reunión, 17 expertos del Grupo de Trabajo de Camerún, Etiopía, Ghana, India, Kenia, los Países Bajos, Nigeria, Sierra Leona y Zambia trabajaron en una serie de normas de orientación voluntarias, incluidas guías paso a paso sobre el uso del bambú para restauración del paisaje y criterios para la certificación de plantaciones de bambú. Una vez publicados, se espera que estos estándares respalden el desarrollo del sector del bambú en países que carecen de una guía estándar para establecer y administrar recursos de bambú.

El taller de creación de capacidad, que se llevó a cabo junto con esta reunión, introdujo a los participantes en las directrices técnicas existentes y brindó asesoramiento sobre cómo desarrollar o adaptar estándares de bambú a las circunstancias nacionales. El taller incluyó a representantes de 11 países, y fue organizado por la Organización Africana de Normalización y apoyado por la Autoridad de Normas de Ghana.

### **Bambú en la conferencia sobre el cambio climático de la ONU: una solución “disponible, escalable y natural”**

INBAR promovió el papel del bambú como sumidero de carbono, fuente de energía de biomasa y material de construcción bajo en carbono en la conferencia climática anual de la ONU en noviembre.

La conferencia climática, conocida como la 26ª Conferencia de las Partes (COP 26), se llevó a cabo en Glasgow, Escocia. A lo largo del evento de dos semanas, INBAR destacó el potencial del bambú como material de construcción sostenible y bajo en carbono, que puede reemplazar productos más

intensivos en emisiones, incluidos el cemento, el acero y el PVC. INBAR organizó un stand que presentaba una llamativa estructura reticular de madera de bambú, diseñada por un equipo de la Universidad Napier de Edimburgo, y coorganizó un evento paralelo sobre materiales de construcción de base biológica con la Unión Internacional de Arquitectos.

Además de la construcción con bambú, INBAR también asistió a varios eventos para promover el papel del bambú como fuente de energía renovable, sumidero de carbono y producto bajo en carbono que puede ayudar a los países a alcanzar sus objetivos de neutralidad de carbono.

En una declaración oficial publicada durante la COP 26, el Director General de INBAR, el Sr. Ali Mchumo, describió al bambú como un recurso “disponible, escalable y natural” y “una solución climática común para muchos países en desarrollo en las zonas tropicales y subtropicales”.

### **Nuevas cifras comerciales de bambú y ratán**

El informe comercial más reciente de INBAR, publicado en octubre, desglosa los datos más recientes sobre el comercio internacional de productos de bambú y ratán.

Según el informe, que utiliza datos de la base de datos Comrade de la ONU, en 2019, las exportaciones de productos básicos de bambú y ratán alcanzaron los 3,400 millones de dólares. De esto, China es el mayor exportador de productos de bambú (exportando USD 2 mil millones, o el 67% del total mundial), e Indonesia para productos de ratán (USD 137 millones, o el 38%). Estados Unidos y Europa también se están convirtiendo en actores más importantes en el comercio internacional de bambú y ratán.

El informe muestra un gran salto en el volumen comercial entre 2017 y 2018. Esto se debe a los nuevos códigos comerciales, o códigos del Sistema Armonizado de Descripción y Codificación de Mercancías (HS), que entraron en vigencia en 2018. Mientras que históricamente, muchos productos de bambú y ratán han sido clasificados erróneamente como productos de ‘madera’, debido a la falta de códigos apropiados, la gama recientemente ampliada de códigos HS ofrece una amplia variedad de descripciones para uso de Aduanas, que incluyen carbón de bambú, pulpa de bambú y

artículos a base de papel, paneles de bambú para pisos y cestería y muebles de ratán.

Según la Dr. Wu Junqi, especialista en comercio de INBAR, “una mejor comprensión del comercio de bambú y ratán es fundamental para crear conciencia sobre estas plantas y brindar el apoyo adecuado para el desarrollo de productos. Este último informe es una gran noticia para la visibilidad de los productos de bambú y ratán y el crecimiento del sector”.

### **El Festival Cultural del Bambú de China 2021**

El XI Festival Cultural del Bambú de China se llevó a cabo en Yibin, una ciudad en la provincia de Sichuan, China, entre el 19 y el 20 de octubre.

Yibin ha sido apodada la “ciudad de bambú de China”, debido a sus extensos bosques de bambú y su industria de bambú bien desarrollada. El Festival Cultural 2021, que fue copatrocinado por INBAR, la Administración Nacional Forestal y de Pastizales de China y el gobierno de Sichuan, brindó una valiosa plataforma para exhibir artesanías de bambú en Yibin y discutir la contribución del bambú al desarrollo sostenible en China de manera más general.

Al Festival asistieron cientos de personas, incluida una delegación de INBAR con representantes de ocho Estados miembros actuales y futuros. Una gran cantidad de espectadores en línea también participó en eventos virtuales, recorridos y actividades relacionadas con el comercio electrónico de bambú. Además de una cumbre y una exhibición de productos el primer día, los participantes en el evento físico asistieron a un viaje de campo a varios sitios clave de bambú en Yibin, incluido el Centro Internacional de Comercio de Productos de Bambú, la industria papelera de Yibin y el “mar de bambú” del sur de Sichuan.

### **Seminarios web INBAR en 2021**

El 20 de diciembre marcó el último seminario web de INBAR en 2021. Durante 2021, INBAR realizó 22 seminarios web en línea, cinco programas de capacitación (períodos de estudio más largos y de varios días sobre un tema determinado) y dos viajes de estudio virtuales, durante los cuales los participantes pudieron ‘visitar’ las áreas productoras de bambú. Cada sesión en vivo atrajo

a cientos de participantes y miles de visitantes más vieron las grabaciones de los seminarios web.

Iniciado originalmente en 2020 en respuesta a las restricciones de viaje de covid-19, el programa de aprendizaje electrónico de INBAR se ha convertido en un pilar importante del trabajo de divulgación y transferencia de conocimientos. Los temas en 2021 han incluido: aplicaciones innovadoras de ratán; crear hojas de ruta de políticas para el desarrollo del sector del bambú; el crecimiento del bambú en Europa; el papel del bambú en la restauración del paisaje y la enverdecimiento urbano; textiles de bambú; y diversos tipos de asistencia y capacitación para empresarios de bambú.

Además de sus seminarios web únicos, INBAR también organizó cursos en línea más largos. Estos incluyeron series de varios días sobre la construcción con bambú, la gestión sostenible del bambú tropical, los conceptos básicos del tejido del bambú y recorridos de estudio virtuales por Anji, un área productora de bambú en China. Todos los participantes de la serie INBAR recibieron acceso exclusivo a las grabaciones de los seminarios web y un certificado al finalizar el curso.

Las oficinas regionales de INBAR también impartieron cursos más personalizados, como: ‘Bambú: una solución basada en la naturaleza para la restauración en la región amazónica’, ‘Oportunidades de bambú para la agroindustria y la silvicultura en Uganda’ y ‘Oportunidades de inversión para la silvicultura comercial en Kenia’.

### **Viaje de estudio de bambú de Kenia**

Del 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2021, en colaboración con el Instituto de Investigación Forestal de Kenia (KEFRI), INBAR organizó una gira de estudio del bambú en varias partes de Kenia. La gira reunió a unos 35 delegados de 13 países para conocer el desarrollo del sector del bambú del país.

En la gira, los participantes aprendieron de investigadores y empresarios sobre varios aspectos de la reforma del sector del bambú de Kenia. Los oradores incluyeron al Dr. Joshua Cheboiwo, director ejecutivo del Instituto de Investigación Forestal de Kenia; así como representantes de GreenPot Enterprises, que ha establecido viveros

y plantaciones de bambú; y Ecopole, que fabrica postes de transmisión de energía utilizando bambú.

El viaje de estudio se realizó como parte del Programa Interafricano de Desarrollo de Medios de Vida para Pequeños Agricultores de Bambú, cuyo objetivo es transferir conocimientos, habilidades y tecnologías sobre el desarrollo del sector del bambú en África.

### **Nuevo proyecto de bambú en sitio del Patrimonio Mundial**

Se ha lanzado en Chishui, China, una nueva actividad piloto de tres años para promover el bambú para la neutralidad del carbono.

China es un país con algunos de los recursos de bambú más abundantes del mundo. En Chishui, que es parte del famoso sitio del Patrimonio Mundial de Danxia China, los lugareños han usado bambú durante siglos, y sus habilidades para tejer bambú son particularmente conocidas en China.

Desde 2018, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ha trabajado con INBAR y la Oficina de Gestión

del Patrimonio Mundial Natural de Chishui para promover el tejido de bambú como fuente sostenible de ingresos en esa región. El nuevo proyecto, que se lanzó en diciembre de 2021, tiene como objetivo aprovechar este trabajo, creando un modelo de medios de vida sostenibles que pueda contribuir a los nuevos objetivos de neutralidad de carbono de China y exportarse a otras partes de China.

El primer taller de un mes de duración (en la foto) comenzó el 1 de diciembre de 2021 y consistió en la capacitación por la Sra. Yang Changqin, una portadora del patrimonio vivo del tejido de bambú de Chishui. En el transcurso del mes, la Sra. Yang enseñó a 25 mujeres cómo tejer productos de bambú de alto valor para la venta. Los talleres futuros cubrirán otros aspectos de la construcción de un negocio exitoso, transmitiendo los fundamentos de diseño creativo, marketing digital y gestión organizacional.

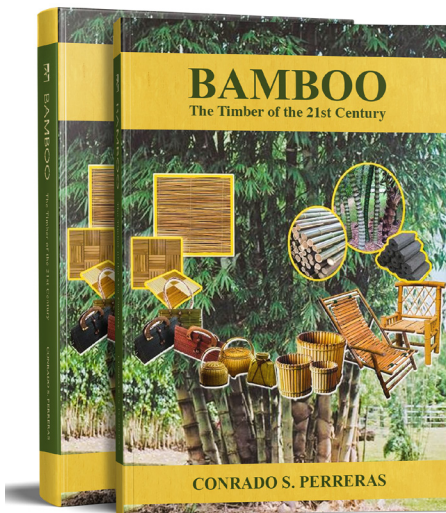
El proyecto también realizará investigaciones para cuantificar los beneficios de carbono de las

*Continúe leyendo en la página 26*



*Los aprendices en Chishui aprenden a crear cubiertas de botellas tejidas con bambú como parte del proyecto INBAR-UNESCO. Crédito: INBAR.*

## RESEÑA



### Bambú: la madera del siglo XXI

*Bambú: la madera del siglo XXI* analiza el desarrollo del sector del bambú de Filipinas desde la firma de la Orden Ejecutiva (EO) 879: un decreto presidencial que anunció la necesidad de desarrollar ese sector e incluyó directivas como la necesidad de adquirir 25% de todos los pupitres y sillas escolares de bambú.

EO 879 se firmó en 2010, pero como muestra el libro, el sector del bambú aún no ha alcanzado su máximo potencial. De hecho, las exportaciones de productos de bambú disminuyeron entre 2005 y 2015, y el sector de productos de bambú laminado sigue estando subdesarrollado.

Un problema clave, señala el autor, es un suministro de bambú “extremadamente inadecuado”. Si bien el bambú cubre entre 39,000 y 53,000 hectáreas de tierra, gran parte no se gestiona o se cultiva en granjas. De hecho, “Difícilmente hay una empresa en Filipinas que produzca productos de bambú que tenga su propia plantación de bambú de la especie deseada”. En su lugar, las empresas deben utilizar cualquier especie que esté disponible, incluso si esto significa utilizar material de baja calidad.

Una recomendación clave del libro, entonces, es que el gobierno priorice la plantación de especies comerciales de bambú. Con 125,000 hectáreas de bambú, sugiere el autor, Filipinas podría cumplir con las directivas establecidas en EO 879 y desarrollar un fuerte sector del bambú.

A pesar de los obstáculos, el sector del bambú de Filipinas tiene un gran potencial, y la última década ha visto un nuevo impulso. Con sus muchas especies (el libro cuenta 70 especies conocidas, incluidas varias variedades comercialmente

*Continúe leyendo en la página 24*

Conrado S. Perreras. (2021) *Bambú: La madera del siglo XXI [Bamboo: The Timber of the 21st Century]*. BambooPhil: Filipinas

## EVENTOS

**19-20 de octubre**  
**El XI Festival de la Cultura del Bambú de China**  
Yibín, China

**28 de octubre**  
**Ceremonia de firma del Acuerdo INBAR-ONU**  
Evento virtual

**1-12 noviembre**  
**La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC COP 26)**  
Glasgow, Escocia

**10 de noviembre**  
**Ceremonia de izado de bandera para la adhesión de la República Islámica de Pakistán a INBAR**  
Beijing, China

**23-25 febrero**  
**Congreso Africano de Bambú y Ratán**  
Yaundé, Camerún

**25 abril-8 mayo 2022**  
**Conferencia de la ONU sobre Biodiversidad (CBD COP 15): Parte 2**  
Kunming, China

*...viene de la página 5*

investigación” y la nueva investigación alimentará futuras revisiones. El compromiso de la comunidad del bambú es fundamental para este esfuerzo: para que la norma ISO 22156 sea lo más útil posible, los diseñadores deben usarla, criticarla, complementarla y, en última instancia, ayudar a mejorarla.

Más información ‘práctica’ está en camino. Se está preparando una guía para diseñar estructuras de bambú usando ISO 22156:2021 y se espera que se publique en 2022. Esta guía, que está siendo publicada por el Instituto de Ingenieros Estructurales, o ‘IStructE’, con el apoyo de INBAR y la fundación Base Bahay con sede en Filipinas, proporciona comentarios sobre las disposiciones de la norma ISO 22156 e incluye ejemplos de diseño. La versión electrónica estará disponible de forma gratuita en todo el mundo. También hay planes en marcha para traducir la guía al español.

*...viene de la página 8*

basados en el rendimiento para edificios de bambú seguros contra incendios.

### **Investigación futura**

Todavía queda un largo camino por recorrer antes de que se comprenda completamente el rendimiento del bambú en el fuego, y hay muchas áreas donde se necesita más investigación. Aspectos tales como el comportamiento ante incendios estructurales, incendios de secciones (un incendio en una habitación o “sector” dentro de un edificio) en edificios revestidos con bambú, o en edificios donde el bambú es el principal material de carga, modelos fiables de transferencia de calor y métodos de protección contra incendios para el bambú rollizo y diseñado, deben abordarse antes de que el bambú pueda usarse en estructuras de altura mediana y alta.

La naturaleza combustible del bambú no significa que no podamos usarlo de manera segura en aplicaciones de construcción. Después de todo, los humanos conviven con muchos otros materiales inflamables que son tan o más combustibles que el bambú: desde

automóviles y otras máquinas que funcionan con combustibles que requieren mucha menos energía para encenderse, hasta plásticos, muebles, ropa y muchos otros elementos combustibles que representan algún peligro en el entorno construido. Si se han tomado las medidas de seguridad contra incendios correctas, estos materiales no representan un riesgo significativo en la vida diaria de las personas.

Las puertas para comprender las propiedades fundamentales del bambú frente al fuego ya se han abierto. Hay emocionantes oportunidades que esperan ser exploradas por completo, lo que permitirá la creación de más y más estructuras de bambú a prueba de incendios en el entorno construido.

*...viene de la página 11*

de demostración de construcción con bambú para una variedad de tamaños y escenarios, incluidos refugios temporales, edificios residenciales, edificios públicos y puentes. Las formas estructurales complejas, como las estructuras grandes, duraderas y de varios pisos, pueden demostrar varias tecnologías nuevas y probar la usabilidad y la ventaja de los estándares técnicos. Además, los proyectos de demostración pueden ayudar a promover la aplicación en el mercado y aumentar la confianza del público en el uso de nuevos materiales.

### **Proporcionando ayuda**

El gobierno puede apoyar el desarrollo del sector de la construcción de China de varias maneras. En primer lugar, el gobierno puede crear las condiciones favorables necesarias para que las empresas de construcción de bambú amplíen su escala y mejoren su competitividad frente a alternativas como el cemento, el acero y el hormigón. El gobierno también puede establecer laboratorios o centros de ingeniería nacionales clave y establecer fondos nacionales de investigación científica y proyectos de cooperación internacional centrados en la construcción con bambú. Finalmente, se necesita apoyo central para impulsar el diseño de normas técnicas nacionales y promover proyectos de demostración de construcción con bambú para infraestructura pública.

...viene de la página 14

de mina abandonado para construir un centro de servicios turísticos. El bambú laminado juega un papel clave en este proyecto: siete estructuras en forma de paraguas de diferentes tamaños sostienen el techo de todo el edificio, el más grande tiene 19 metros de diámetro. La forma única del edificio le da a la gente la sensación de insectos que pasan a través y deja una fuerte impresión de la pared de roca dañada que lo rodea.

ATA Studio cree que la madera laminada de bambú es un método de construcción ecológico y bajo en carbono, y una herencia moderna de la cultura tradicional china de la madera. Explora un nuevo método de construcción rural que puede satisfacer las necesidades funcionales de hoy sin destruir las características de la cultura rural. Como era de esperar, con el objetivo de la nación china de alcanzar el pico de carbono para 2030 y la neutralidad de carbono para 2060, el bambú laminado tendrá cada vez más aplicaciones en el campo arquitectónico debido a su excelente fijación de carbono, características estables del material y textura atractiva.

...viene de la página 18

## Seminario del bambú en la República Dominicana

El 16 de noviembre República Dominicana realizó su primer seminario internacional de bambú. El evento titulado 'Generando Alianzas para la Reactivación Económica y el Desarrollo Sostenible a través del Bambú', fue auspiciado por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, con el apoyo del INBAR, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Fondo Especial de Desarrollo Agropecuario y otros institutos y fondos.

El objetivo del seminario fue generar alianzas para impulsar el desarrollo del sector del bambú en República Dominicana. Durante la capacitación, Su Excelencia el Sr. Orlando Jorge Mera, ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana, dijo que el bambú puede hacer una contribución importante a la Estrategia Ambiental del país 2021-2025, y dijo a los asistentes que su Ministerio había recomendado formalmente que el República Dominicana se una a INBAR.



La República Dominicana realizó su primer seminario internacional de bambú. Crédito: UNPHU

Otros oradores discutieron las iniciativas de bambú que se llevan a cabo en el país, incluido un proyecto para industrializar el sector, la investigación en curso en la Universidad y un taller de producción de muebles de bambú.

INBAR cuenta actualmente con 11 Estados miembros en la región de América Latina y el Caribe y espera recibir a la República Dominicana en la red el próximo año.

*Fuente: Acento, 12 de diciembre.*

*...viene de la página 22*

actividades de tejido de bambú, como una forma de ayudar a determinar la contribución de las artesanías al objetivo de China de alcanzar la neutralidad de carbono para 2060.

## Un nuevo acuerdo con la ONUDI

El 28 de octubre, INBAR y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) firmaron un acuerdo en el que se comprometen a aumentar la cooperación en el desarrollo de los sectores mundiales del bambú y el ratán.

La ONUDI es el organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo industrial para la reducción de la pobreza, la globalización inclusiva y la sostenibilidad ambiental. Tiene 170 Estados miembros. Hablando en la ceremonia de firma, el Sr. Li Yong, director general de ONUDI, dijo: “INBAR y ONUDI comparten muchas aspiraciones comunes”, incluyendo “trabajar con individuos en el terreno para mejorar sus medios de vida y fortalecer modelos sostenibles de crecimiento económico”.

En particular, el acuerdo hace referencia a: promover la agroindustria y el emprendimiento rural; mejorar los estándares y la certificación de productos de bambú y ratán; construir cadenas de valor sólidas para productos de bambú y ratán; y promover el intercambio de mejores prácticas y tecnologías entre las redes de ONUDI e INBAR.

Hablando en nombre de la Junta Directiva de INBAR, la copresidenta, la profesora Jiang

Zehui, dijo que el acuerdo era un ejemplo real de “cooperación de beneficio mutuo para avanzar en nuestra visión y misión, y contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, y es particularmente importante para la transformación industrial del sector mundial del bambú y el ratán”.



*Firma del acuerdo INBAR-ONUDI. Crédito : INBAR*

*...viene de la página 23*

importantes) y una larga historia de creación de productos con bambú, Filipinas aún podría convertirse en un importante exportador de muebles de bambú, artesanías y productos de ingeniería de bambú. Este nuevo volumen sugiere cómo.

## **MANTENTE AL DÍA**

Para recibir actualizaciones periódicas en su bandeja de entrada sobre noticias relacionadas con el bambú y el ratán y el número trimestral de Novedades del bambú y el ratán, suscríbese al boletín de INBAR.

[www.inbar.int/newsletter](http://www.inbar.int/newsletter)



ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL  
DEL BAMBÚ Y EL RATÁN

**SÍGUENOS EN NUESTRAS  
REDES SOCIALES**

@INBARofficial  
@INBARlac





Crédito: BAM•BU BICYCLES

Puede que el bambú no sea un material común en Europa, pero un hombre está buscando cambiar eso. El periodista de viajes Sergi Unanue completó en octubre su gira por Europa continental utilizando una bicicleta de bambú. Unanue recorrió más de 7,000 km en 142 días, comenzando desde Punta de Tarifa en España y terminando en el Cabo Norte de Noruega, en un esfuerzo por crear conciencia sobre el cambio climático. La bicicleta fue proporcionada por Bambu Bicycles, una empresa de marcos de bicicleta de bambú con sede en Portugal. Sergi no informó problemas con su bicicleta durante todo el viaje.



ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL  
DEL BAMBÚ Y EL RATÁN

CHINA | CAMERÚN | ECUADOR | ETIOPÍA | GHANA | INDIA  
[www.inbar.int](http://www.inbar.int) | [@INBAROfficial](https://twitter.com/INBAROfficial) | [@INBARlac](https://www.facebook.com/INBARlac)