

# **SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN PARA ARMADO DE ESTRUCTURAS EN GUADUA**

## **CAMPO DE LA INVENCIÓN**

Se relaciona la presente invención con el ramo de la construcción, particularmente con el desarrollo de un sistema de anclaje con elementos de construcción para armadode estructuras en guadua.

El problema fundamental en el armado de estructuras en guadua es la unión de dos o más elementos. La guadua presenta una forma cilíndrica y hueca que no permite construir estructuras a base de empalmes o puntillas como en la madera; la desigualdad en sus dimensiones impide un proceso de mecanizado lo que restringe su uso, a pesar de sus extraordinarias propiedades físicas y mecánicas.

Para realizar las uniones estructurales en guadua existen dos alternativas: cortes especiales realizados por expertos que garanticen la precisión y estabilidad de la estructura o el uso de complejos y costosos elementos metálicos de ensamble.

La invención presenta un sistema de construcción que representa un avance para la construcción con guadua ya que con elementos simples y económicos; tornillos, botellas PET y mortero, permite a cualquier persona con un mínimo entrenamiento aprovechar las propiedades de la guadua convirtiéndola en una barra universal que soporta fuerzas a compresión cercanas a los 10 Kgf/cm<sup>2</sup>.

Con la presente invención se aporta una solución sencilla, económica y funcional al problema de las uniones que le permita a la guadua competir con los materiales tradicionales del sector de la construcción y posicionarse como una alternativa real para satisfacer las necesidades de vivienda.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

De una búsqueda de antecedentes de sistema de construcción para armado de estructuras en guadua o bambú, se encontraron algunos antecedentes, cuyos resultados más relevantes son los siguientes:

Patente No. 20040238070A1, cuyo resumen es el siguiente: *“Un método para preparar un conjunto de terminales para diferentes variedades de bambú, necesarios para formar un sistema de nodos útiles en la construcción, con el que puntos o extremos de bambú de tal manera que se pueden unir fácilmente y con gran precisión; y para que el bambú se pueden unir a cualquier otro tipo de material, su incorporación en todo tipo de sistema estructural.”*. El antecedente usa como encofrado un cable de acero de 5m mientras que la presente invención usa como encofrado una botella PET (politereftalato de etileno) reutilizable; El antecedente usa gran cantidad de elementos soldados mientras que la presente invención utiliza solo dos elementos atornillados y un cilindro guía; El antecedente utiliza materiales especiales como: Cadenas de cierra, anillos de metal y cables de acero, mientras que la invención utiliza elementos comunes a saber, dos pernos, un cilindro guía y una botella PET.

Patente No. CN101408039A, cuyo resumen es el siguiente: “La invención se refiere a la estructura mixta bambú-madera de la construcción de edificios. Una pieza hueca de barra de bambú original se convierte en un miembro sólido con propiedades de procesamiento y resistencia similar a la de la madera mediante el vertido de yeso reforzado con fibra e inserción de columnas de núcleo de madera en la cavidad del bambú original, superando fundamentalmente las desventajas que el bambú original”. El antecedente utiliza como encofrado un cono metálico, mientras la presente invención utiliza como encofrado una botella PET; El antecedente utiliza como material de relleno y refuerzo, yeso con fibra, y requiere un tipo de aro para cada diámetro; mientras que la nueva invención utiliza mortero como material de refuerzo; El antecedente utiliza materiales especiales como:

mango de expansión circular, cono, carcasa circular giratoria, placa de conexión, varilla de accionamiento de expansión, cercha, placa de armadura, a diferencia de la nueva la invención solo utiliza dos pernos, un cilindro guía y una botella PET.

### **DESCRIPCION DE LA INVENCION.**

Como una manera de ilustrar la presente invención en sus características más relevantes y a título de ejemplo explicativo y no limitativo se anexan las figuras más representativas de la materialización de la invención.

### **BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS**

**FIGURA 1:** Es una vista isométrica de un corte longitudinal del sistema de anclaje embebido en el extremo de una guadua.

**FIGURA 2:** Es una vista lateral de la unión.

**FIGURA 3:** Es una vista superior del sistema de anclaje.

**FIGURA 4:** Es una vista frontal del sistema.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS.**

**FIGURA 1:** Es una vista isométrica de un corte longitudinal del sistema de anclaje embebido en el extremo de una guadua (1), allí se ilustra cómo se instala internamente el sistema de anclaje, donde se aprecian las varillas roscadas transversal (2) y axial (6), con sus respectivas arandelas y tuercas (5); también se observa la botella PET (4) insertada dentro de la guadua (1) y llena con el mortero

(7), una vez fraguado el mortero, queda el extremo de la guadua con la varilla roscada (6) sobresaliente y disponible para ser conectada a cualquier elemento de anclaje por rosca, tal como un anillo multi-unión, una rótula o una placa.

**FIGURA 2:** Es una vista lateral del extremo de una guadua que ilustra el resultado final de la instalación del sistema de anclaje, con sus elementos visibles numerado de acuerdo con la figura 1.

**FIGURA 3:** Es una vista superior del sistema de anclaje, donde se ilustra las varillas roscadas longitudinal (6) y transversal (2), donde la transversal pasa por un tubo metálico (3) con sus respectivas tuercas (5).

**FIGURA 4:** Es una vista frontal parcial del extremo cónico de una botella PET (4).

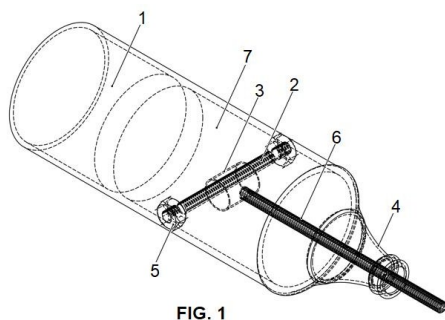


FIG. 1

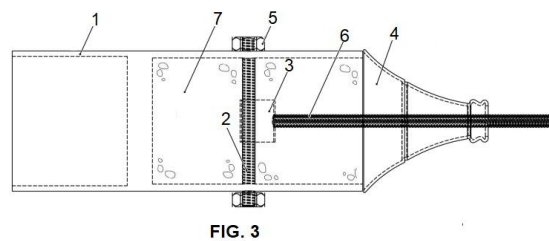


FIG. 3

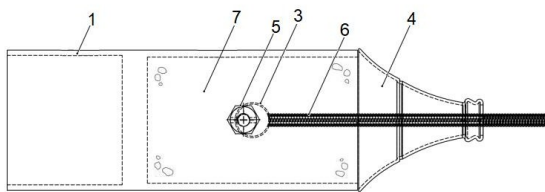


FIG. 2

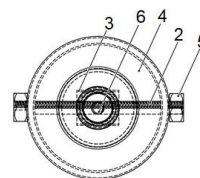


FIG. 4

## REIVINDICACIONES

- 1- Sistema de construcción para armado de estructuras en guadua en nodos de unión, de mínimo entrenamiento, caracterizado porque está comprendido por:
  - i) Un anclaje metálico con una varilla roscada transversal (2) a manera de pasador que se apoya directamente en las paredes de la guadua (1) y una varilla roscada axial (6) fijada a un cilindro base guía (3) de longitud no mayor al diámetro de la guadua (1),
  - ii) Una botella PET (politereftalato de etileno) (4) y,
  - iii) Un relleno de mortero (7) en proporción 2:1 (arena - cemento).
  
- 2- Sistema de construcción para armado de estructuras en guadua, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado en que el anclaje metálico está embebido en el extremo de una guadua (1); la varilla roscada transversal (2) está externamente ajustada por respectivas arandelas y tuercas (5); el cilindro base guía (3) a su vez, está fijado internamente por una arandela y tuerca a la varilla roscada longitudinal (6) en su parte inferior; el extremo de la guadua tiene unida la boquilla de la botella PET (4).

Bogotá D.C., 16 de septiembre de 2019

Directora

**MARÍA JOSÉ LAMUS BECERRA**

Dirección de Nuevas Creaciones

Delegatura para la Propiedad Industrial

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Carrera 13 No. 27-00

**Asunto:** NC2017/0003136

Respuesta al requerimiento de fondo No. 4885 de 2019 respecto de la solicitud de patente de invención denominada “SISTEMA DE UNIÓN PARA ARMADO DE ESTRUCTURAS EN GUADUA”

**Solicitante:** Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

Respetada Directora:

Por medio del presente, otorgamos respuesta al requerimiento de fondo No. 4885 de 2019, respecto de la solicitud de patente de invención denominada “*SISTEMA DE UNIÓN PARA ARMADO DE ESTRUCTURAS EN GUADUA*”, radicada bajo el número NC2017/0003136, en los siguientes términos:

## **1. De la solicitud de patente**

**Reivindicaciones** (Art. 30 de la D 486, Art. 22 PCT)

Atendiendo las observaciones realizadas por su Despacho, se modificó nuevamente el capítulo reivindicatorio, por lo cual se presenta una nueva versión, que busca subsanar cabalmente las objeciones presentadas.

## **2. Determinación del Estado de la Técnica**

Se reitera que, el documento D1, que concierne a una presentación disponible en el *AlmaDL: the Digital Library of the University of Bologna*, solo realiza una reseña histórica respecto a los medios alternativos de construcción, indicando que la construcción de un

pabellón con bambú “(...) *nació de un proyecto de capacitación basado en el aprendizaje promovido e implementado (...) con el objetivo de profundizar en el conocimiento teórico-práctico sobre los usos estructurales de la bambú, con la colaboración de algunos profesores de la departamento B.E.S.T. de la Facultad de Arquitectura de la Politécnica de Milán*”.

Asimismo, la presentación indicada en el examen de fondo como antecedente solo presenta dos imágenes denominada la primera como “*Detalle de la cresta que cubre el nodo*”, en la cual se identifican piezas de la estructura como caña, tablas de cuentas, tira para la fijación de las tablas, azulejo canadiense, viga cresta, cáncamo o perno, tuerca, mortero de cemento, arandela curva y barras roscadas galvanizadas, y la segunda figura titulada “*Nodo de aleros*” señala como partes paneles en cuentas, azulejo canadiense, tira de madera, caña y boca de pescado, sin que el referido antecedente describa o detalle en forma alguna la disposición espacial específica de cada uno de los elementos técnicos del sistema, ni las proporciones de los materiales implementados.

### **3. Examen de Patentabilidad.**

#### **Nivel Inventivo**

En concordancia con lo sostenido en las objeciones presentadas, aunque se menciona que “(...) *la diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el nodo divulgado de D1, consiste en que este último no divulga la inclusión de un recipiente ligero*”, se obvia que el antecedente no describe la proporción del relleno de mortero, ni provee al sistema de un recubrimiento específico que minimice en forma algunas los riesgos inherentes a su exposición en el medio de construcción y que garantice la resistencia a las cargas del sistema.

Por lo anterior, la invención ya exhibe diferencias fundamentales respecto de aquellos sistemas que se encuentran en el estado de la técnica.

Además, debe tenerse en cuenta que para establecer la invención acá reivindicada como un sistema alternativo a lo divulgado en D1, se requirieron modificaciones que implicaron verificación experimental.

En cuanto a que “No se evidencia un efecto técnico inesperado entre el sistema de unión de la presente solicitud que establece la inclusión de una botella PET y el nodo divulgado en el documento D1 que no incluye dicha botella, dado que ambos documentos solucionan el mismo problema técnico, que consiste en proporcionar un sistema de anclaje de piezas de guadua para la construcción de viviendas y edificaciones, que sea de bajo coste de construcción simple”.

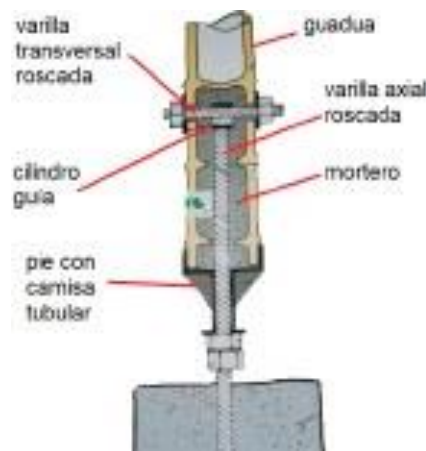
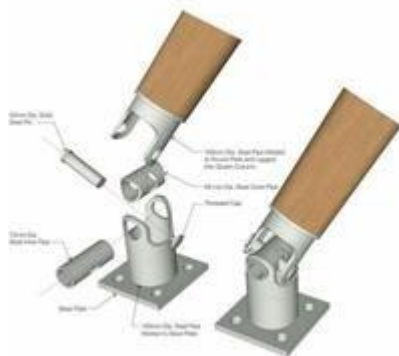


**Imagen del documento D1**

Si bien es cierto que el nodo divulgado en el documento D1 soluciona el mismo problema técnico, no es tan cierto que sea de bajo coste ni mucho menos de construcción simple. Las siguientes imágenes muestran ejemplos en donde se soluciona el mismo problema técnico.





La realización de estas uniones demanda maquinaria, materiales, métodos y personas especializadas, lo que se traduce en costos altos y construcción compleja.

Lo más sencillo, es el pie con camisa tubular mencionado en D1:



---

Pero aún este sencillo encofrado requiere cortar, doblar, soldar y pulir una lámina metálica por cada uno de los elementos de unión. Esto, siendo tan sencillo, puede aumentar los costos hasta en 300 veces más a la solución propuesta con botella PET.

En cuanto lo sostenido por el examinador respecto a que,” Adicionalmente, *no es claro que ventaja técnica le da mantener la botella PET en el sistema de unión luego del fraguado de mortero, ya que no se encuentra unida al extremo de la guadua. Adicionalmente, sistemas de unión con el mortero expuesto luego de fraguado son conocidos en el estado de la técnica, como se observa en la imagen a continuación*”, se indica que el fraguado es el proceso por el cual el mortero se va endureciendo, perdiendo su plasticidad. Durante el proceso de fraguado se realiza el curado del mortero. El curado es el proceso por el cual se trata de mantener el mortero a una temperatura y humedad adecuadas para asegurar su correcta hidratación y endurecimiento.

Así, lo que se busca con la botella PET es que vayan perdiendo la humedad de forma progresiva hasta su endurecimiento, ya que cuando el curado es deficiente, se modifica el tiempo de fraguado y esto puede tener consecuencias negativas, entre ellas, la expansión del mortero.

Además de la expansión del mortero, cuya consecuencia final es la rotura del material, las estructuras de mortero están expuestas a múltiples causas que pueden deteriorarlas:

Estas causas son numerosas y de variados orígenes, principalmente químicos, físicos o efectos del envejecimiento, daños debidos a ataques químicos como Corrosión inducida por cloruros, Carbonatación, Ataque por sulfatos y Reacción álcali-árido (ASR)

Esto se explica dado que, desde un punto de vista químico, el mortero es alcalino por naturaleza. Por lo tanto, es particularmente vulnerable al ataque por sustancias ácidas del entorno o a las que esté expuesto en su vida útil. La botella PET disminuye la presencia de la humedad, del oxígeno y de agentes externos.

El deterioro por causas físicas se explica por retracción, ciclos de hielo- deshielo o daños accidentales, en donde la botella limita la interacción con fuentes externas.

Por otra parte respecto a que *“En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la botella PET como encofrado del mortero en el nodo de unión del documento D1 y emplear un mortero con proporción 2:1 (arena-cemento), para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud, por lo cual se considera obvia”*, se señala que La gran variedad de soluciones costosas propuestas por la industria y el gran número de construcciones que emplean la tradicional boca de pescado como sistema de unión, comprueba que la alternativa PET no es tan obvia. Todas las construcciones en guadua, especialmente en Colombia, emplean bocas de pescado o la fabricación de herrajes metálicos complejos y onerosos.

Por lo anterior, se puede decir que el problema técnico que resuelve la presente invención, no podría ser resuelto de manera obvia por un técnico medio en la materia toda vez que ningún documento del estado del arte enseña un “SISTEMA

DE UNIÓN PARA ARMADO DE ESTRUCTURAS EN GUADUA”, con las características del que se pretende patentar.

#### **4. Conclusión**

Con los cambios realizados en el capítulo reivindicatorio, en el capítulo descriptivo y en los dibujos, se cumple con la totalidad de los requisitos de fondo descritos, entre otros, en los artículos 14, 18 y 30 de la Decisión Andina No. 486 de 2000.

Agradezco de antemano la atención prestada y la atenta colaboración en las gestiones requeridas.

Cordialmente,



**MARÍA DE LOS ÁNGELES PINZÓN GÓMEZ**

C.C. No. 1. 127.582.121

T.P. 300.472

**Anexos:**

1. Nuevo capítulo reivindicatorio
2. Nuevo capítulo descriptivo
3. Nuevas figuras