

FORMATO DESARROLLO DE PROTOTIPO GRUPO HÁBITAT TECNOLÓGICO Y CONSTRUCCIÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

Nombre del prototipo: Parasol de construcción rápida a partir del uso del bambú *Aulonemia*

Desarrollado por: Liliana Rocio Patiño, Manuel Fernando Martínez, Erwin Zambrano y José Alcides Ruiz.

Dibujos: Estudiante Julieth Cubillos semillero HTC.

Grupo Hábitat Tecnológico y Construcción

Facultad de Arquitectura

4 de noviembre de 2020

Descripción:

El prototipo se desarrolla como parte de un ejercicio para el Workshop del XIV Congreso Internacional Ecociudades 2019: "Reflexiones críticas en arquitecturas de emergencia". Se plantea como una opción constructiva de elaboración rápida para situaciones potenciales de emergencia. En este contexto se propone una construcción sencilla a partir de varas de bambú *Aulemia* unidas por cinta de alta resistencia para ductos, que sirva para cubrir un espacio de unos 8 metros cuadrados destinado a una o dos mesas a manera de comedor.

Es también un elemento didáctico para mostrar cómo un modelo a escala (desarrollado por los estudiantes en el workshop) se puede llevar a la realidad, evidenciando las problemáticas constructivas que ello implica. Por otro lado, el espacio donde se desarrolló fue el de Café Magola, un bar restaurante ubicado en el centro de Bogotá donde promueven la construcción alternativa con materiales naturales y el respeto con el medio ambiente, generando de esta manera la sinergia entre la academia y el sector productivo en función de una temática específica y con las perspectivas de aplicación para una solución real de un prototipo desarrollado desde el aula y el trabajo de investigación.

Componentes:

24 varas de bambú *Aulemia* de 1.80 mts. y diámetro promedio de 3 cms. Adquiridas en un mercado artesanal cercano al lugar de montaje.

Una vara de bambú *Aulemia* de 1.80 mts y un diámetro de 4 cms.

Un rollo de cinta de alta resistencia para construcción de ductos de aire acondicionado. Ancho: 48 mm
Espesor: 0.19 mm. Longitud: 50 mts.

20 amarres plásticos transparente 2,4 x 96 mm.

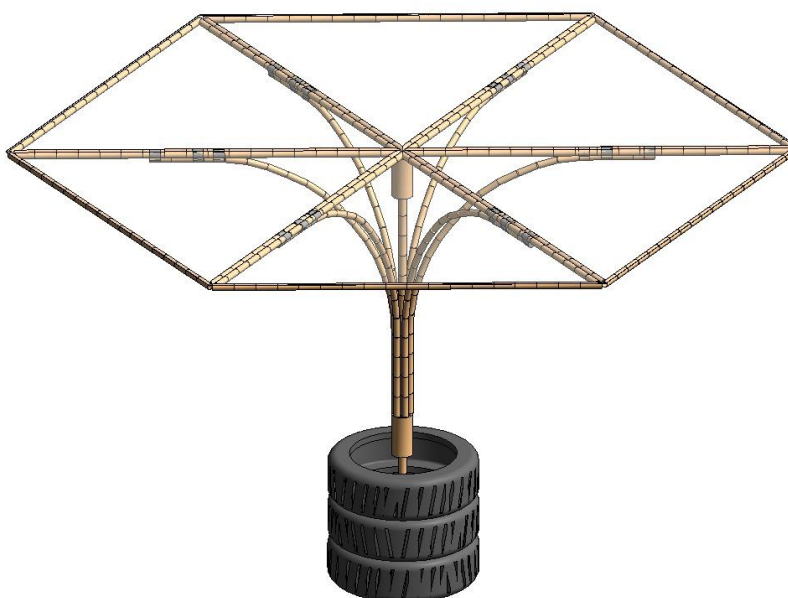
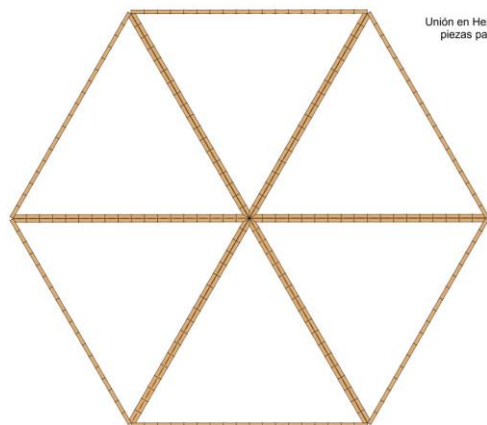
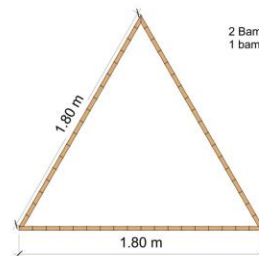
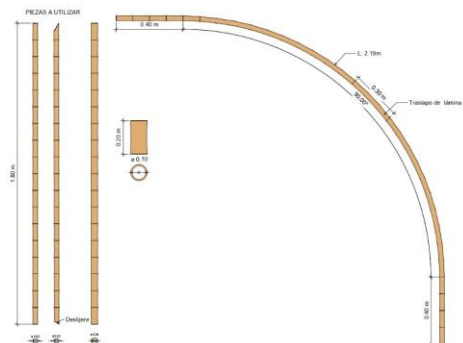
Polipropileno de alta densidad para invernadero calibre 6. Ancho: 1.50 mts. Longitud: 5 mts.

4 llantas de vehículo recicladas: 135/60 R 14 radiales.

Escombros de construcción.

1 tramo de guadua *Angustifolia Kunth* de 1 mt. De longitud y un diámetro de 12 cms.

Planimetría y especificaciones:



Construcción escala 1:1 (fotografías):

Como materiales principales para la elaboración del prototipo se toman varas de bambú Aulemia de 1.80 m. de longitud y un diámetro de 3 cm. en promedio. Cinta de alta resistencia para la construcción de ductos de aire acondicionado, amarres plásticos y plástico tipo invernadero y llantas usadas de vehículo. (Especificaciones relacionadas anteriormente)



Teniendo en cuenta que el triángulo es una figura geométrica de las más rígidas formalmente, desde el punto de vista estructural, se plantea inicialmente la construcción de 6 triángulos equiláteros, a partir de la unión de tres varas de bambú Aulemia de 1.80 mts. de largo cada una, unidas en las puntas por tiras de cinta de alta resistencia. Utilizando toda la extensión de las varas de bambú se construyeron los triángulos equiláteros, dejando una vara completa sin ninguna modificación y dos haciéndoles los respectivos recortes para empalme, de tal manera que el triángulo al ensamblarlo queda con su base más corta y los otros dos lados con unos centímetros más largos



Dado que esos 6 triángulos conformarán un hexágono que a la vez sirvió de base para la cubierta del parasol, se planteó que la vara que quedó perimetral al hexágono se pusiera completa, mientras que las otras dos varas tuvieran los cortes necesarios para los empalmes, con esto se logró que los lados de los triángulos quedaran unos centímetros más cortos con respecto a la base y por tanto al unirlos también con cinta, que fue el siguiente paso, generar un desnivel en la estructura de cubierta.



Armada la estructura de la cubierta, compuesta por los 6 triángulos equiláteros unidos, en el suelo, se planteó la segunda fase constructiva, consistente en desarrollar los soportes entre el elemento vertical central y la cubierta. En este sentido, y con el objetivo que dichos elementos fueran curvos, se procedió a obtener latas de bambú abriendo 6 varas, dividiéndolas por la mitad cada una, para obtener 12 latas de bambú, que a su vez se unieron por parejas, dejando un traslape de 30 cms. obtener latas de 3 m. y así lograr un radio de curvatura mejor. El objetivo que estas latas de bambú es disminuir la rigidez de las varas completas, que impide su curvatura mecánica. y que con la tendencia del bambú a volver a su posición natural diera rigidez al conjunto a través de la forma curva de los soportes.



Posteriormente 6 latas de bambú *Aulemia* se unieron, cada una, a las varas que conforman las uniones de los triángulos, de igual forma con cinta de alta resistencia, para posteriormente curvarlas hacia arriba y unir las, con cinta de alta resistencia, a una vara central vertical de un diámetro de 4 cms. originando una especie de sombrilla.



Teniendo la estructura principal construida, se procedió a construir la base, para ellos se utilizaron tres llantas de vehículo usadas puestas una sobre otra en el lugar definitivo de uso de la estructura, se el espacio central de las llantas se relleno con escombros de construcción no sin antes poner una guadua *Angustifolia Kunth* de un metro de largo en el centro para que sirviera como elemento receptor de la vara principal de soporte de la estructura. Con la base construida se procedió a levantar a la estructura del parasol y ubicarlo sobre ésta, poniendo para ello la vara de bambú *Aulemia* de diámetro 4 cms. dentro de la guadua de guadua de base y relleno en perímetro con escombros.



Finalmente, se procedió a poner el poliestireno que cubría el parasol extendiéndolo sobre la estructura hexagonal y procediendo al cortarlo del tamaño a adecuado para, en los bordes, envolverlo con latas de bambú *Aulemia* a manera de rollos y asegurándolo con los amarres plásticos.



El resultado final fue un prototipo que sirvió como elemento de protección contra la lluvia que permitió cubrir dos mesas con sus sillas respectivas en Casa Magola. El propósito fue dejar el prototipo en condiciones normales para evaluar sus durabilidad y resistencia para poder establecer potenciales debilidades y plantear mejoramientos para aumentar su durabilidad y calidad en general.



Pruebas de validación:

El prototipo estuvo en uso por tres semanas sin presentar ningún tipo de falla. Posterior a este tipo se observó que debido a lluvias y vientos fuertes perdió capacidad portante presentando fallas las latas de guadua puestas a manera de arco de soporte de la cubierta hexagonal, dado que está al cubrir un área bastante apreciable generaba esfuerzo de cierta magnitud sobre la base y los elementos de soporte.

Por otro lado, aunque la cinta de alta resistencia funcionó de manera eficiente al comienzo, con el paso del tiempo y la intemperie perdió rigidez quitando igualmente rigidez en los nudos, tan necesaria en estos casos.

Conclusiones:

El bambú *Aulemia* por sus características es adecuado para pequeñas estructuras sin que haya un mayor compromiso físico-mecánico, por esta razón para estructuras efímeras o de construcción rápida puede ser una opción adecuada.

El ejercicio planteado para el desarrollo del prototipo, mostró a los estudiantes los aspectos que surgen en una construcción escala 1:1 que no se hacen palpables en modelos o maquetas a pequeña escala donde no sólo los elementos son más fáciles de manipular, sino que las inexactitudes o irregularidades del material tampoco son evidentes y son casi imperceptibles.

También quedó palpable la importancia de entender que los materiales naturales como el bambú, suelen tener imperfecciones, variabilidad dimensional, condiciones físicas diversas y esto hace fundamental el proceso de selección del mismo, para que las construcciones donde se van a aplicar tengan un comportamiento adecuado con las expectativas.

Referentes:

Patiño, L. & Martínez, M. & Zambrano, E. & Ruiz, J. (2019). XIV Congreso Internacional de Ecociudades – Workshop.

<https://www.youtube.com/watch?v=0MzgkAbxb4o&t=3750s>

Widywijatnoko, A. (2012). Traditional and Innovative Joints in Bamboo Construction. India: Taschenbuch.