

PUESTO MÓVIL DE BAMBÚ PARA COMERCIO ITINERANTE

PAOLA ALEXANDRA AMAYA TIBOCHA

CARLOS ANDRÉS BORDA GOMEZ

CARLOS FABIAN SANCHEZ CAITA



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

BOGOTÁ D.C, MAYO DE 2016

PUESTO MÓVIL DE BAMBÚ PARA COMERCIO ITINERANTE

Presentado para optar al Título de
Tecnólogo en Construcciones Arquitectónicas

Coordinador PTCA y Docente Proyecto de Grado
ARQUITECTO NELSON RICARDO CIFUENTES VILLALOBOS



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS
BOGOTÁ D.C, BOGOTÁ D.C, MAYO DE 2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

ARQ. NELSON R. CIFUENTES V.
COORDINADOR PTCA

JURADO 1

JURADO 2

BOGOTÁ D.C., MAYO 2016

DEDICATORIA

A Dios primeramente el cual me ha permitido cumplir cada uno de mis logros, a mis padres ya que han creído en mi incondicionalmente, me han apoyado en mi camino y con sus esfuerzos me han enseñado que todo se puede lograr, a mi compañero de camino Camilo Aponte quien con sus consejos y ayuda incondicional me ha enseñado que por más que existan días grises pronto vendrán alegrías y triunfos, por ultimo a mis amigas quienes me han acompañado en cada paso que doy.

Paola Alexandra Amaya Tibocha

Este trabajo va dedicado a mis padres y hermanos, pues son ellos quienes me han servido de guía y bastón en cada uno de los momentos importantes de mi vida.

Carlos Andrés Borda Gómez

A mis padres por su apoyo incondicional y el ánimo que me brindan día a día para lograr cumplir cada uno de mis objetivos como lo es terminar la Tecnología En Construcciones Arquitectónicas, y completar cada día mas mi formación como persona y mis habilidades intelectuales.

Carlos Fabián Sánchez Caíta

AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo queremos agradecer a Dios, a nuestros padres ya que nos brindaron un apoyo incondicional y ánimos para seguir adelante. Al profesor Omar Latorre el cual nos asesoró en la idea inicial del proyecto, y demás tutores que se vieron involucrados en el desarrollo del proyecto.

Tabla de contenido

Tabla de imágenes	8
Lista de tablas	10
Resumen	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Marcos de Referencia	15
Marco Teórico.....	15
Módulo comercial para comercio itinerante – Quindío 2013.	15
Kiosko de ventas en el espacio público para la ciudad de Bogotá.....	16
Marco conceptual.....	17
Bambú.	17
Estructura.	19
Tensores.	20
Apoyos estructurales.	20
Esfuerzos.	21
Marco técnico	21
Uniones en bambú.....	22
Empalmes en bambú.	22
Inmunización del bambú.	23
Sistema de barras con articulación intermedia: Tijera.	24
Diseño puesto móvil	26
Puesto móvil de bambú.....	27
Materiales puesto móvil de bambú.	27
Proceso constructivo.	31

Costos del puesto móvil.	37
Aspectos a mejorar	41
Referencias bibliográficas	42
Anexos	43

Tabla de imágenes

Imagen 1. Perspectiva del módulo. (2013).....	15
Imagen 2. Instalación del módulo. (2013)	16
Imagen 3. kiosko metálico. (2014).....	16
Imagen 4. Bambú <i>Phyllostachys</i>	18
Imagen 5. Tipos de uniones existentes del bambú.	22
Imagen 6. Uniones metálicas con pernos y cemento.	23
Imagen 7. Proceso de inmunización del Bambú.	24
Imagen 8. Sistema de tijera, despliegue asimétrico	24
Imagen 9. Módulos de despliegue lineal simétricos.	25
Imagen 10. Cubo de madera con uniones de tuerca araña.	26
Imagen 11. Union del bambú y el cubo de madera.	26
Imagen 12. Cara lateral del módulo con su cerramiento.....	27
Imagen 13. Secciones de bambu <i>Phyllostachys Aurea</i> . (2013).....	28
Imagen 14. Tornillo de 2”	28
Imagen 15. Partes de un cable de acero	29
Imagen 16. Elementos de un tensor	29
Imagen 17. Nudo “perro”	30
Imagen 18. Platina a utilizar en el puesto móvil.	30
Imagen 19. Elementos de bambú unidos mediante el sistema de tijera.	31
Imagen 20. Conformación de una cara lateral del puesto móvil.....	32
Imagen 21. Union completa del par de la cara lateral del puesto.....	32
Imagen 22. Cara lateral completa, uniones en tijera.	33
Imagen 23. Uniones con los tensores y tornillo de ojal	33
Imagen 24. Cara lateral con tensores y cable de acero.....	34
Imagen 25. Uniones de tijera de la parte superior del puesto móvil.	34
Imagen 26. Uniones de tijera de la parte superior del puesto móvil.	35
Imagen 27. Cara completa de la parte superior del puesto móvil.	35
Imagen 28. Soldadura de platinas.	35
Imagen 29. Platinas ya soldadas.....	36

Imagen 30. Unión entre la cara superior y lateral mediante la platina.....	36
Imagen 31. Puesto móvil armado con sus tres caras correspondientes y sus respectivos tensores.	36

Lista de tablas

Tabla 1. Datos de resistencia a la compresión, flexión, cizalladura del bambú.....	19
Tabla 2. Isométricos de empalmes del bambú. (2014).....	22
Tabla 3. Valores unitarios del proyecto.	37
Tabla 4. Análisis de precios de la cara lateral izquierdo.	37
Tabla 5. Análisis de precios de la cara lateral derecha.....	38
Tabla 6. Cubierta y parte trasera puesto móvil.....	38
Tabla 7. Costo total del puesto móvil en bambú.	39
Tabla 8. Cuadro comparativo de costos.	39

Resumen

El presente trabajo surge como respuesta a las diferentes tipologías de puestos de vendedores ambulantes que se encuentran en diferentes sitios de la ciudad, los cuales no generan las suficientes condiciones de seguridad, estabilidad, confort y estética entre otros, estos en su mayoría de veces son puestos experimentales o sin ningún tipo de garantía y otros como el quiosco metálico del distrito no ofrece la movilidad requerida para esta población y sus altos costos de implementación lo hacen poco aceptado, lo cual nos llevó a indagar y proponer un puesto que cumpliera con los requerimientos mínimos y que al mismo tiempo fuera móvil debido a la naturaleza itinerante de los usuarios finales del producto. Teniendo como resultado un puesto a base de un sistema de barras con articulación intermedia (tijereta) que además es hecho a base de un material como el bambú que es liviano de fácil obtención y además soporta los esfuerzos requeridos para este tipo de trabajos y que se complementa con la utilización de tensores y guayas para estabilizarlo.

Palabras claves: Bambú, estructura móvil, sistema de Tijereta, apoyos, tensores.

Abstract

The present working response to the different types of mobile vendors that are in different sites of the city, Which do not generate sufficient conditions of security , stability , comfort and aesthetics among others , these mostly are experimental or sometimes without any collateral and other positions as the metal kiosk district does not provide the mobility required for this population and its high implementation costs do little accepted, which led us to investigate and propose a position that meets the minimum requirements and at the same time moving out because of the itinerant nature of the end product users. Resulting in a position based on a busbar system with intermediate articulation (earwigs) also is made of a material such as bamboo is lightweight easily obtained and also supports the effort required for this type of work and that complements the use of tensioners and guayas to stabilize .

Keywords : Bamboo, mobile structure , system Earwig , support , tensioners .

Introducción

En la actualidad se puede observar las diversas tipologías de estructuras presentes en el comercio itinerante por esta razón la investigación es de tipo aplicada ya que está enfocada en el hábitat tecnológico y constructivo generando una indagación de procesos productos, población y técnicas de construcción, el producto a realizar garantiza la utilización de recursos ambientales, constructivos y económicos. En las calles bogotanas podemos observar diversas clases de estructuras creadas por las personas de este comercio, estas son estructuras improvisadas que no cuentan con un diseño previo y que no tienen en cuenta su estabilidad, su seguridad, su soporte a cargas y a diferentes esfuerzos que se presentan en estos puestos, son tipologías que tampoco cuenta con condiciones óptimas de confort y estética.

La problemática concreta se presenta para estos vendedores ambulantes, debido a que en los últimos años se ha incrementado en gran cantidad esta población, según EL TIEMPO: “47.800 vendedores informales según los censados por el Instituto para la Economía Social, de los cuales 1.494 están en Suba, 608 en Usaquén y 2.284 en Chapinero en la ciudad de Bogotá” (EL TIEMPO, 2015), los cuales se convierten en una población crítica y vulnerable a estudiar por sus sistemas actuales de exhibición como lo son chazas, vitrinas, carros, casetas, carretas, tendidos, entre otros.

Este proyecto se enfoca en generar una propuesta de un puesto móvil para ventas que permita al propietario tener mayor seguridad, estabilidad a diferentes ambientes, fácil armado y estética frente a los ya existentes (chazas, vitrinas, carros, casetas, carretas, tendidos, entre otros). Para esto se estableció tres etapas de desarrollo del proyecto. La primera etapa es investigar los diferentes referentes existentes en el mercado, aclaración de conceptos, usos de materiales y sistemas constructivos de modo tal que se pueda optimizar en totalidad el producto final. La segunda es rescatar las ventajas y desventajas de las tipologías encontradas en la actualidad, para poder llegar a diseñar un producto que genere solución a dicha problemática. Por último se realizara varias propuestas que nos conllevara a diferentes ensayos y errores encontrados en el diseño, en el cual se utilizara diferentes tipos de modelos y de uniones que permitan tener varias opciones de cómo crear un puesto móvil en bambú que garantice la resistencia y el funcionamiento de dicho puesto.

Por esta razón la propuesta está dirigida a enfrentar las problemáticas propias de cada lugar, reflejando resultados o soluciones que sirvan como herramientas de diseño, construcción y

planificación que sean capaces de dar respuesta a las necesidades de vendedores ambulantes, ya que son ellos los que necesitan un espacio digno para poder realizar sus labores económicas.

Marcos de referencia

Esta investigación estará dividida por diferentes marcos que nos conllevará a entender conceptos previos al diseño, propuestas ya creadas en la actualidad y diferentes técnicas constructivas que llevarán a darle una solución al problema encontrado generando una nueva tipología de puestos móviles. A continuación se procederá a desarrollar el marco teórico, conceptual y técnico.

Marco teórico

Cuando hablamos de espacio público se habla de ciudad, de las relaciones entre los habitantes, en los cuales se evidencia en la conformación de las calles, las plazas, plazoletas y parques, los lugares de encuentro ciudadano y los monumentos. De estas transformaciones la más evidente es la modificación sustancial del espacio público, en los cuales se han creado dichas soluciones en la actualidad para poder combatir esta problemática.

Módulo comercial para comercio itinerante – Quindío 2013.

En la ciudad de Quindío en el año 2013 se realizó un proyecto de inclusión social en el cual se creó un diseño tipo de un módulo comercial para comercio itinerante, el proyecto se presenta como un amueblamiento público, que permite la flexibilidad en el uso y en su desplazamiento hacia otro lugar de la ciudad. Son dos módulos comerciales ambulantes que se ubican en un lote otorgado por la alcaldía de Armenia para la legalización del espacio público “El proyecto que busca favorecer a 120 comerciantes informales, se presenta como un amueblamiento público diseñado bajo políticas de inclusión ciudadana y sostenibilidad ambiental. Asimismo se construyó el mobiliario de uno de los módulos y se avanza en el mejoramiento del local en cuanto a estuco y pintura de muros.”

(CRONICADELQUINDIO.COM, 2013). A continuación se evidencia la representación del diseño.

Imagen 1. Perspectiva del módulo. (2013)



Recuperado de: http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-informales_construyen_mdulos_para_la_legalizacin-seccion-la_ciudad-nota-58998.htm

En esta imagen se puede observar la instalación del módulo ya en el espacio real.

Imagen 2. Instalación del módulo. (2013)



Recuperado de: http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-informales_construyen_mdulos_para_la_legalizacin-seccion-la_ciudad-nota-58998.htm

Kiosko de ventas en el espacio público para la ciudad de Bogotá.

El Kiosko de Ventas es una solución integral que se presentó a la problemática de esta ciudad, en donde se incluye la formalización de esta actividad dentro de un sistema organizado y diseñado de tal manera que ofrece un sitio estable, con condiciones óptimas de trabajo y con una solución de producto que presenta una estética y un buen diseño, que se convierte en un icono de reconocimiento de la ciudad y modelo para otras ciudades con similares problemáticas. Las siguientes imágenes muestran como se ve en la actualidad los kioskos instalados en las calles bogotanas.

Imagen 3. kiosko metálico. (2014)



Recuperado de: <http://documents.mx/documents/kiosko-de-ventas.html>

El Kiosko de Ventas es una estructura que se encuentra en el espacio público, el cual ofrece los servicios de ventas a los peatones, generando una red organizada de ventas en el espacio público. Está basado en la exhibición de los productos dentro de un espacio para el vendedor, el cual tiene un espacio semiabierto en donde permite que se mantenga el flujo peatonal.

Este kiosko está ubicado en plazas, plazoletas, andenes y alamedas, en los andenes que se instale deben tener en cuenta que deben cumplir con un ancho no superior a los cinco metros para que de esta manera no interfieran con el espacio peatonal. Los módulos se componen de dos caras que sirven como puesto de atención y permiten el almacenamiento de diferentes productos, además sobre sus puertas se podrá tener publicidad exterior visual. Este sistema tiene un costo bastante elevado según Cuervo: “Hasta el momento la alcaldía de Bogotá ha instalado aproximadamente 600 KIOSKOS de Ventas y se instalarán en la ciudad de Bogotá aproximadamente 2000 más, con un costo aproximado de U\$ 15.000.00 por módulo doble, generando un beneficio para la población de vendedores ambulantes y un alto impacto en la imagen de la ciudad” (Cuervo, 2008).

Estos kiosko tienen varias desventajas una de ellas es que la estructura es de acero inoxidable y no les permite protegerse del sol o las lluvias por eso deben recurrir a enormes parasoles, por otra parte esta estructura es fija y algunos de ellos no están ubicados estratégicamente, los vendedores se quejan porque estos lugares son de poco comercio y desearían poder mover la estructura a lugares donde se generen mayores ventas.

Marco conceptual

En este marco se puede evidenciar los diferentes conceptos que están relacionados con la investigación, el cual permitirá aclarar dudas e inquietudes generando una mayor comprensión del proyecto.

Bambú.

El bambú es de la familia de las gramíneas, ya que se trata de una hierba. Las variedades más comunes que podemos encontrar en el mercado son el *Phyllostachys Aurea*, los bambúes de este grupo crecen en zonas templadas y tienen la característica de formar nudos en zigzag u otras formas irregulares, alcanza los tres o cuatro metros de altura con un diámetro de 2 cm, es resistente al sol. Su nombre se debe a que las hojas y el tallo adquieren un tono un poco

amarillento o dorado, este bambú pierde la hoja en épocas de sequía pero no muere. Un bambú se compone de cinco partes fundamentales: los rizomas, las raíces, las cañas, las ramas y las hojas. Ocasionalmente puede tener flores o frutos, a veces los dos al mismo tiempo.

Todas las cañas de bambú brotan con su diámetro definitivo y su crecimiento en altura dura entre dos y cuatro meses, los bambués de clima templados crecen más rápido que los de climas tropicales. Los entrenudos se alargan progresivamente y permiten obtener crecimientos asombrosos que pueden sobrepasar un metro en 24 horas. En cuanto a la velocidad de crecimiento, los bambués poseen el récord absoluto de todo el reino vegetal. Este bambú es producido en Colombia, más exactamente en Tebaida, Quindío. En la siguiente imagen se presenta un cultivo de esta especie.

Imagen 4. Bambú *Phyllostachys*.



Recuperado de: <http://guaduabambucolombia.com/guadua-inmunizada/bambu-phyllostachys-aurea/>

Propiedad física del bambú.

El esfuerzo admisible depende de muchos factores, como lo es el tipo de esfuerzo, y el factor de duración de la carga, factor de seguridad, contenido de humedad y la temperatura.

Resistencia a la compresión y a la tracción.

Para Minke el bambú presenta una buena resistencia a dichos esfuerzos “El bambú tiene una resistencia a la tracción en especial su capa externa la cual soporta hasta 40 KN/Cm² igual a 400 MPa, alcanzando una resistencia del acero, la resistencia a la compresión depende de la esbeltez del objeto” (Minke, 2010, p. 18) a continuación se encuentra una tabla con datos específicos acerca de la resistencia del bambú.

Tabla 1. Datos de resistencia a la compresión, flexión, cizalladura del bambú.

	Resistencia a la compresión (sin pandeo)	Resistencia a la flexión	Resistencia a la cizalladura
Bambú seco (12% de humedad)	0013 N / mm ²	0020 N / mm ²	0003 N / mm ²
Bambú húmeda o verde	0011 N / mm ²	0015 N / mm ²	-

Rescatado de: <http://www.payer.de/tropenarchitektur/troparch032.htm>

Estructura.

Es un ensamblaje de elementos independientes para conformar un cuerpo, su objetivo es darle solución (cargas y forma) a un problema civil determinado. La manera de ensamblaje y el tipo de miembro ensamblado definen el comportamiento final de la estructura y constituyen diferentes sistemas estructurales. En algunos diseños los elementos no se distinguen como individuales sino que la estructura constituye en si un sistema continuo.

El sistema estructural constituye el soporte básico, el armazón o esqueleto de la estructura total y él transmite las fuerzas actuantes a sus apoyos de tal manera que se garantice seguridad, funcionalidad y economía. Los aspectos a trabajar son: forma, materiales y dimensiones de elementos, cargas.

Los cuales determinan la funcionalidad, economía y estética de la solución propuesta. Un sistema estructural debe cumplir con ciertos requerimientos estructurales estáticos básicos que aseguran un adecuado funcionamiento y un buen grado de confort y seguridad; entre ellos podemos encontrar rigidez el cual garantiza que el sistema y sus partes no se deformen frente a cargas; la estabilidad garantiza que el sistema no presente movilidad respecto a su medio; la resistencia integridad de la estructura y sus partes. Estos son los principios muy importantes para establecer una buena estructura.

Materiales.

El tipo de material usado en la estructura define la resistencia, la flexibilidad, la durabilidad y muchas otras características de la estructura. Entre los materiales más comunes están el hormigón, acero, madera, piedra, unidades de arcilla cocida, plástico, bambú, entre otros. Para seleccionar el material de la estructura hay que tener en cuenta que este muestre seguridad, economía y factibilidad y buenas propiedades mecánicas.

Estructuras hipostáticas, isostáticas e hiperestáticas.

Las estructuras hipostáticas es cuando su grado de indeterminación estática es < 0 . El número de ecuaciones de equilibrio es excesivo ya que supera el número de incógnitas estáticas. Esto quiere decir que no son estructuras estables, no oponen resistencia a estímulos de movimientos externos.

Isoestática es una estructura que es analizada mediante los principios de la estática, la sumatoria de las fuerzas en los planos es igual a la sumatoria de los momentos en los planos dando igual a cero. Esta estructura posee igual número de ecuaciones que de incógnitas.

Hiperestáticas son aquellas estructuras que en estática se encuentran en equilibrio, destacando que las ecuaciones que expone la estática no son suficientes para saber las fuerzas externas y reacciones que posee.

Tensores.

Los tensores son componentes que soportan peso colgante, transmitiendo el esfuerzo a columnas, losas o a vigas. Son elementos encargados de restringir el movimiento, dando estabilidad durante los desplazamientos y restringiendo el movimiento de las barras en un sentido específico.

Apoyos estructurales.

Se llama apoyo a todo elemento que cumple con unir una estructura, su función es de impedir o limitar los movimientos de las estructuras y de transmitir cargas que estas soportan. Los apoyos estructurales son elementos de mucha importancia pues en estos es donde descansará la estructura y los esfuerzos resistidos por estos serán transmitidos a los cimientos, por tal motivo es muy importante comprender el comportamiento de estos y observar la influencia en la estructura, para así clasificarlos de acuerdo a las restricciones que presenten.

Tipos de apoyos.

Existen tres diferentes tipologías de apoyos en los cuales los principales que podemos encontrar es apoyo fijo el cual no permite ni el giro ni el desplazamiento en ningún eje, ya que los desplazamientos horizontales y verticales se encuentran restringidos. Por otra parte se puede encontrar también los apoyos móviles los cuales se representa por el desplazamiento horizontal y la rotación o giro, también es capaz de generar una reacción, en una dirección determinada. El apoyo empotrado el cual es capaz de evitar movimientos debido al paso de fuerzas por el apoyo como también a los giros producidos por otras fuerzas, no presenta ningún Grado de libertad ya que prácticamente la restricción es total. Por ultimo encontramos el apoyo articulado que restringe los desplazamientos verticales y horizontales, pero permiten la rotación.

Esfuerzos.

Para construir una estructura se necesita tanto un diseño adecuado como unos elementos que sean capaces de soportar las fuerzas, cargas y acciones a las que va a soportar los elementos de una estructura.

Tipos de esfuerzo.

Se puede encontrar múltiples esfuerzos dentro de un elemento estructural, entre ellos evidenciamos la tracción, este tipo de esfuerzo hace que se separen entre sí las distintas partículas que componen una pieza, tendiendo a alargarla. La compresión es otro esfuerzo el cual hace que se aproximen las diferentes partículas de un material, tendiendo a producir acortamientos o aplastamientos. Por otra parte el cizallamiento o cortadura se produce cuando se aplican fuerzas perpendiculares a la pieza, haciendo que las partículas del material tiendan a resbalar o desplazarse las unas sobre las otras. La flexión es una combinación de compresión y de tracción. Mientras que las fibras superiores de la pieza sometida a un esfuerzo de flexión se alargan, las inferiores se acortan, o viceversa. Para terminar se encuentra la torsión, consiste hace que una pieza tienda a retorcerse sobre su eje central.

Marco técnico

Por medio de este marco se pretende dar claridad sobre el uso técnico de los materiales, uniones y apoyos a realizar dentro del proyecto.

Uniones en bambú.

Las diferentes uniones existentes a la hora de realizar una estructura en bambú son de vital importancia ya que son estas que transfieren las fuerzas de un elemento al otro, esto es debido a que las cañas tienen una sección hueca, redonda y las partes entre sus nudos solo tienen fibras longitudinales. A continuación se presentan los isométricos de los diferentes cortes del bambú para generar las uniones requeridas.

Imagen 5. Tipos de uniones existentes del bambú.

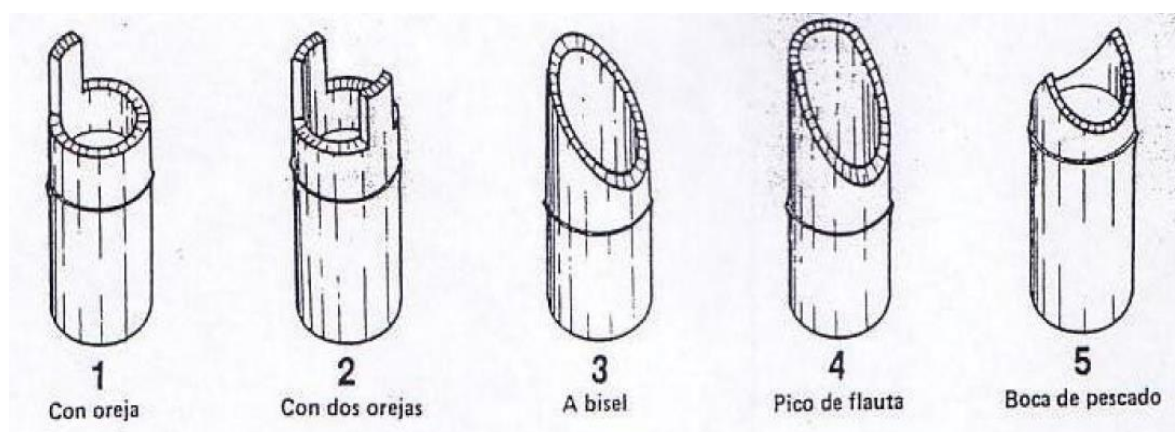


Ilustración tomada de (Hidalgo Lopez, 1981)

Empalmes en bambú.

Los empalmes también son de vital importancia ya que debido a la forma cilíndrica y hueca del bambú, al tratar de unir dos elementos, se deben realizar ciertos cortes especiales para que dicha unión sea perfecta y no presente desplazamientos posteriores inclusive cuando no se cargue. Existe una tipología de empalmes las cuales se mencionarán enseguida:

Tabla 2. Isométricos de empalmes del bambú. (2014)

Al tope.	A bisel.	De rayo.
De medio bambú.	Con unión interna.	Con unión externa.

Rescatado de: <http://entalladurasyunionesbambu.blogspot.com.co/>

Unión con anclajes metálicos.

Así como existen uniones entre el mismo bambú, también se puede encontrar uniones con anclajes metálicos, lo cual brindarán mayor estabilidad a la estructura, se pueden unir con clavos o tornillos pero antes de esto se debe taladrar la parte de los internudos, ya que si no se realiza esta operación se produce rajaduras longitudinales. “Las perforaciones para la colocación de un perno deben estar bien alineadas respecto al eje del mismo y tener un diámetro mayor al diámetro del perno” (Minke, 2010, p. 41).

Los elementos metálicos usados en las uniones deben ser anticorrosivos o deben tener un tratamiento anticorrosivo. Si las piezas van a estar sometidas a cargas que puedan producir aplastamiento, se debe rellenar con una mezcla de cemento entre los nudos adyacentes a la unión y por donde pasen los pernos. Esta imagen muestra el detalle en corte de las uniones metálicas. Imagen 6. Uniones metálicas con pernos y cemento.

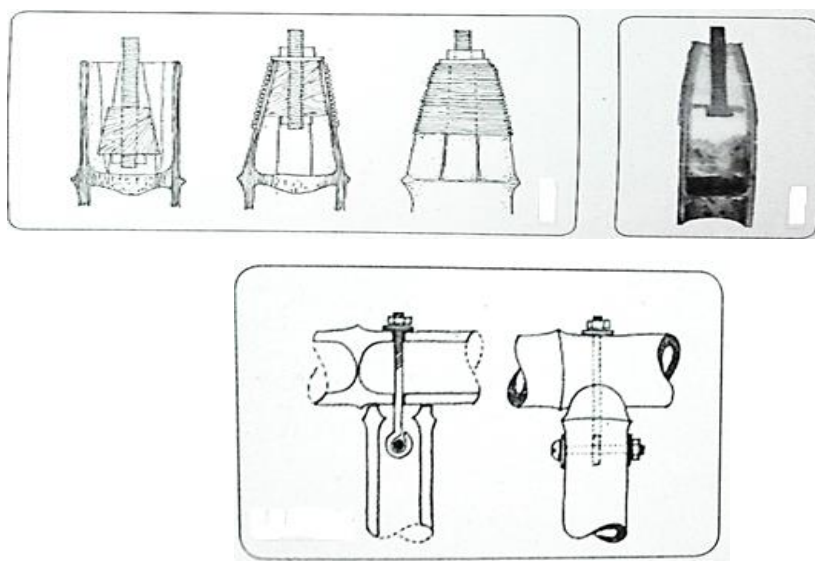


Ilustración tomada de (Minke, 2010, p. 41)

Inmunización del bambú.

Este bambú se sopletea con calor (método de inmunizado) y se embellece con Aceite natural ya sea de Teca o Aceite de Linaza el cual es protector y humectante. Puede entregarse sin aceites naturales pero el brillo natural del bambú, por el calor, se volverá mate. En la imagen se evidencia el proceso de como inmunizar el bambú.

Imagen 7. Proceso de inmunización del Bambú.



Recuperada de: <http://guaduabambucolombia.com/guadua-inmunizada/bambu-phyllostachys-aurea/>

Sistema de barras con articulación intermedia: Tijera.

Este sistema está compuesto por elementos rígidos unidos mediante una articulación central, la cual no impide su continuidad, se caracteriza por su despliegue y sus principios geométricos de rombos deformables que se obtienen tras una unión de varios módulos.

Sistemas planos.

Conformado por elementos rectos, el sistema permite plegado en un solo plano cartesiano. La ubicación de las articulaciones y la longitud de las barras determinan las características del movimiento producido. Los módulos de tijera simétrica produce un sistema de despliegue lineal y los módulos de tijera asimétrica genera un sistema de curvatura o despliegues no lineales.

El sistema a utilizar en el módulo presenta una sola dirección ya que trabaja en un solo plano, por lo tanto es necesario utilizar mecanismos, elementos o uniones que rigidicen dicho modulo. Se representara gráficamente el funcionamiento de los módulos asimétricos y simétricos del sistema de tijera.

Imagen 8. Sistema de tijera, despliegue asimétrico

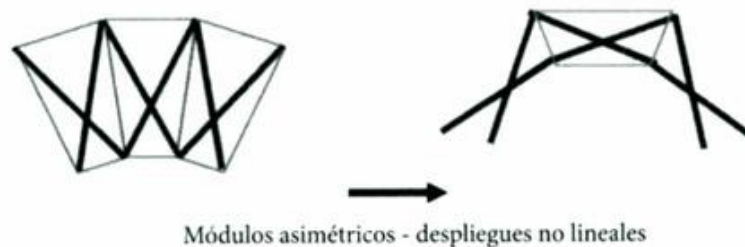


Ilustración tomada de (Franco Medina & Torres Acosta, 2006)

Imagen 9. Módulos de despliegue lineal simétricos.

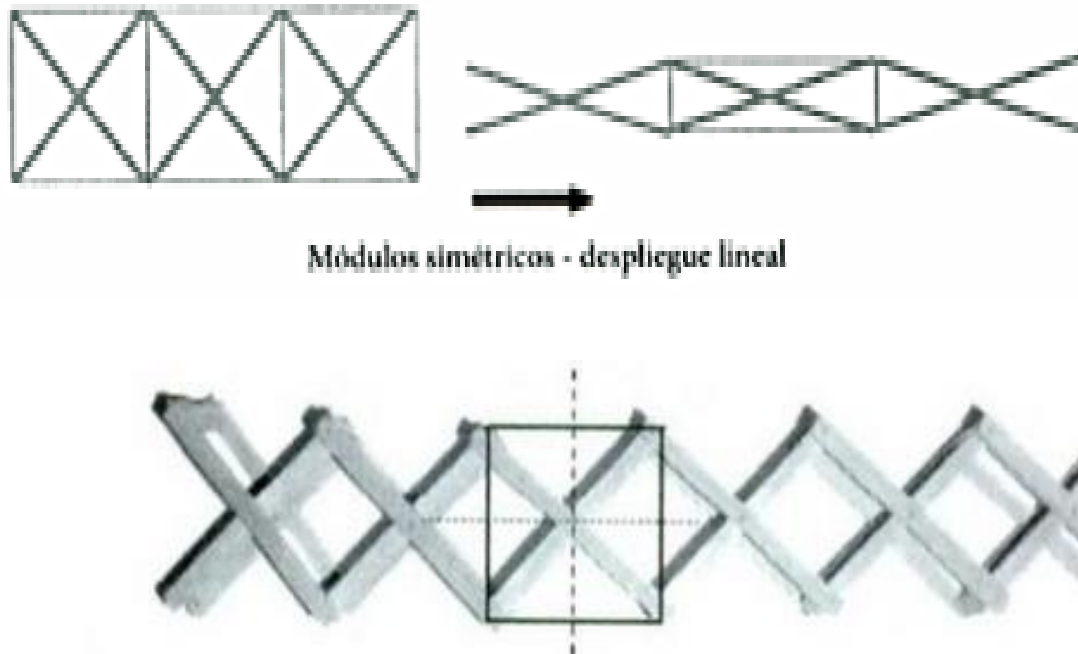


Ilustración tomada de (Franco Medina & Torres Acosta, 2006)

Generación y control de movimiento.

Ya que el sistema de articulación intermedia tiene un grado de libertad, es posible movilizarlos mediante una aplicación de fuerzas en dos puntos únicamente, esto permite que presente un movimiento con gran estabilidad y que el sistema pueda rigidizarse en cualquier fase del plegado.

Tipos de movimiento del sistema de tijera.

De acuerdo a la forma del pliegue de dicho sistema es posible identificar diferentes tipos de movimiento.

Movimiento lineal.

Movimiento simple de sistemas lineales a partir de un punto fijo de despliegue.

Movimiento superficial.

El movimiento se realiza conformando una superficie con o sin curva.

Diseño puesto móvil

Como anteriormente mencionábamos, en las calles bogotanas se puede encontrar multitudes de tipologías y estilos de puestos para los vendedores ambulantes, la gran mayoría de ellas son improvisadas y sin ningún estudio previo de rigidez, estabilidad, resistencia, seguridad y confort, lo cual está generando inseguridad para ellos mismos, ya que en un momento que se presente un evento natural como lo son vientos fuertes, lluvias entre otros factores estos puestos improvisados no tendrán un buen comportamiento; por otra parte estos puestos no cuentan con un sistema que soporte y transmita las cargas a un punto específico. Por lo tanto se desarrolló diversas pruebas de ensayo y error el cual nos permitió llegar a un diseño que cumple con las variables y requerimientos estructurales estáticos básicos que aseguran un adecuado funcionamiento y un buen grado de confort y seguridad, por otra parte se tiene en cuenta la materialidad del puesto móvil la cual nos permite que el proyecto sea funcional y brinde estabilidad, resistencia y rigidez.

Inicial mente se desarrolló un prototipo donde se evidenciaba un solo plano unido por un cubo en madera en cual presentaba unos anclajes que permitía la unión del bambú como a continuación se mostrara.

Imagen 10. Cubo de madera con uniones de tuerca araña.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Imagen 11. Unión del bambú y el cubo de madera.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Ya teniendo estas uniones se procede a desarrollar una cara completa del módulo.

Imagen 12. Cara lateral del módulo con su cerramiento



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Cuando se desarrolló las caras restantes del módulo se evidencio que no era estable ni tampoco rígido, por otra parte el cubo de madera al afectar las fibras en dirección al grano se producía ruptura del mismo. Por tal motivo se cambia el diseño y el tipo de uniones, lo cual conlleva a una investigación de más sistemas de uniones, en el cual se llegó al sistema de tijera. A continuación se mostrara el desarrollo del proyecto con dicho sistema.

Puesto móvil de bambú

Ya mencionada la problemática y los errores encontrados, se innova un puesto que sea móvil, que su arme y desarme sea sencillo y que no requiera una mano especializada, pero que sobre todo cumpla con los principios de una buena estructura.

La materialidad de esta propuesta es el bambú, específicamente la especie *Phyllostachys Aurea*, utilizando media sección del bambú y realizando uniones con el sistema de tijera, ya que este sistema permite que la estructura se pueda encoger y llevarlo a cualquier lugar con mayor facilidad, al estirar dicho sistema podemos contar con una buena área donde el vendedor podrá tener confort dentro del puesto móvil. Por otra parte se utilizara tensores, cables de acero (guayas), tornillos y tuercas.

Materiales puesto móvil de bambú.

A continuación se mencionan los materiales que compone el puesto móvil, el material

principal es el bambú *Phyllostachys Aurea*, el puesto móvil se compone de tres partes esenciales, que al unir las conforman la estructura en su totalidad.

Bambú *Phyllostachys Aurea*.

Para la realización del puesto se determinó que se utilizara media sección del bambú *Phyllostachys* ya que por diseño y por el sistema a utilizar es de mayor facilidad lograr las uniones.

Imagen 13. Secciones de bambú *Phyllostachys Aurea*. (2013)



Recuperada de: <http://www.bambuexport.com.ec/productos/bambu-phillostachies-aurea/>

Tornillos y tuercas.

Estos elementos roscados nos permiten la unión de dos secciones de bambú, este es un elemento fijo y desmontable, el cual aprieta y presiona garantizando la unión y la inmovilización de las piezas. Los tornillos y tuercas a utilizar son de acero inoxidable, la cabeza de los tornillos son de forma hexagonal y el diámetro a utilizar es de 2" y 2 ½", estos tornillos también cuentan con una arandela la cual protege la pieza, evita que las uniones se aflojen y reparte de forma homogénea.

Imagen 14. Tornillo de 2"

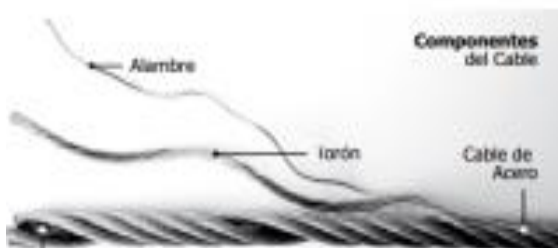


Recuperada de: <http://www.ardisa.com/accesorios-drywall/tornillo-con-tuerca-y-arandela>

Cable de acero.

Para poder tensar muy bien la estructura es necesario utilizar cables de acero en los extremos de los apoyos que se generan en el puesto móvil. Estos cables son torones entrelazados los cuales están alrededor de un cable central. El cable a utilizar es un cable de capa simple ya que contiene siete torones alrededor de un cable central manteniendo el mismo diámetro que el de los torones, este cable tiene un diámetro de 6mm. En la imagen se describe las partes que posee un cable de acero.

Imagen 15. Partes de un cable de acero



Recuperada de: <http://www.emcocables.com/catalogos/cables.pdf>

Tensor.

Para poder tensar la estructura con el cable de acero es necesario utilizar tensores, este elemento es de acero de alta resistencia forjado, es un tensor tubular con una capacidad de abertura de 6 mm.

Imagen 16. Elementos de un tensor



Recuperada de: <http://www.stiljardin.com/cable-acero-tensores-p-761.html>

Nudos “perros”.

Estos nudos o como común mente se conoce “perros” es un elemento que nos sirve para sujetar cables, con cuerpos metálicos de alta durabilidad es un “Arco templado galvanizado. Rosca estándar con variedad de medidas, abrazadera de presión para cables de acero, une firmemente 2 cables de acero para tensores, líneas de soporte (vientos), etc.” (Sistemas Economicos de Leante y Arrastre S.A De C.V)

Imagen 17. Nudo “perro”



Recuperada de: <http://www.vocs.org/foro/viewtopic.php?f=14&t=42650>

Platinas.

Otro elemento y muy importante a utilizar es la platina la cual es una placa de metal plana, también se le conoce como hojas rectangulares. Las platinas pueden fabricarse de acero o diversos materiales de la industria, por lo general, las platinas se pueden cortar en diferentes tamaños estandarizados, esto depende de la forma en la que se quiera empezar a trabajar, la platina a trabajar tiene una protección hacia la oxidación. Esta platina tiene un diseño específico para que pueda unir las caras verticales con la cara horizontal del puesto móvil como se puede evidenciar en la imagen.

Imagen 18. Platina a utilizar en el puesto móvil.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Proceso constructivo.

Ya teniendo conocimiento de los materiales y el funcionamiento que tiene dentro de la estructura, se debe aclarar que el puesto móvil se compone de tres partes: 2 caras laterales o caras verticales y una cara superior u horizontal. Cada cara del puesto está conformada por barras y por secciones de bambú unidas por el sistema de tijera. Este sistema se seleccionó ya que está compuesto por elementos rígidos unidos a una articulación central, lo cual permite seguir dándole continuidad a los elementos, esto genera rombos que no se deforman y presenta un despliegue que a la hora de desarmar el puesto queda una estructura muy pequeña ya que se reduce su longitud.

Se utiliza una vara de bambú, la cual se corta por la mitad. Teniendo ya media sección se procede al corte de dicho elemento, el cual quedarán esterillas de bambú de 30 cm de largo. Se tiene que realizar 12 cortes iguales de dicha longitud por cada cara lateral, por lo tanto saldrán 24 esterillas de 30 cm, por las dos caras laterales. Cada una de estas barras se perfora con un taladro utilizando una broca de 2", estas perforaciones se hacen en los extremos de cada esterilla y en la mitad.

Luego de esto se procede a unir cada esterilla conformando la tijera, cada elemento se une con un tornillo de 2" con su respectiva arandela y tuerca.

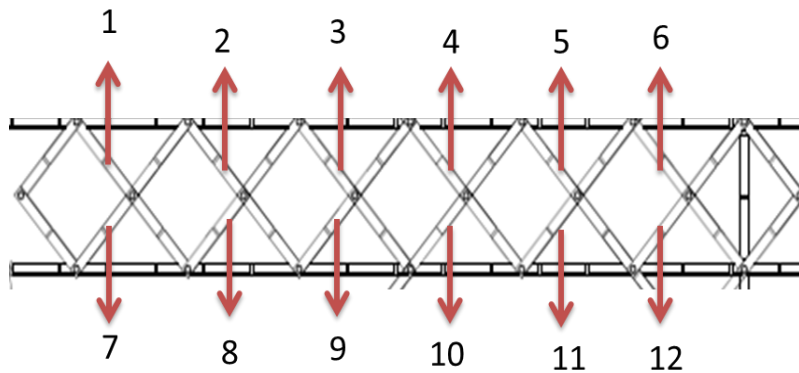
Imagen 19. Elementos de bambú unidos mediante el sistema de tijera.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Se procede a armar una cara lateral, para la cara A del puesto se necesita la unión de estas esterillas utilizando 12 secciones.

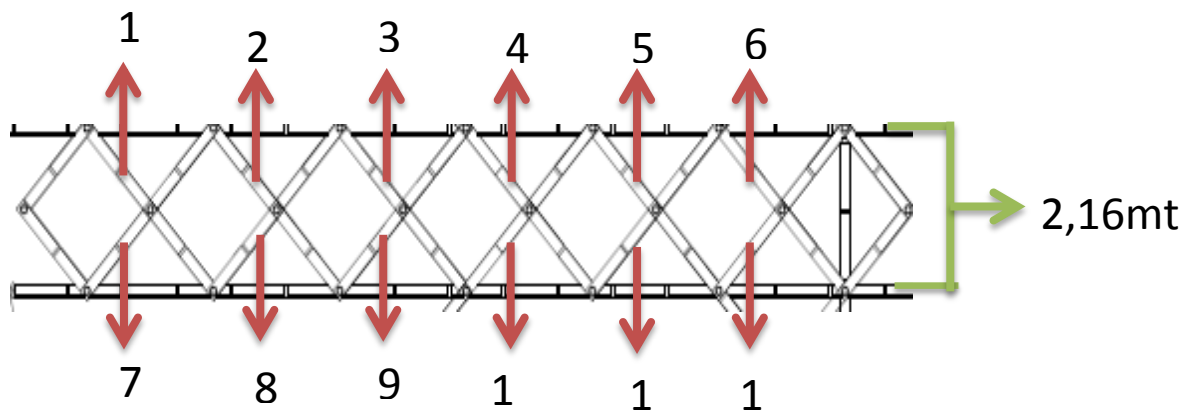
Imagen 20. Conformación de una cara lateral del puesto móvil



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Ya teniendo esta estructura se procede a unirla con dos paraleles con una medida de 2,16 mt de altura, esta union también se realiza con tornillos pero de 2 ½", cada uno con su arandela y tuerca.

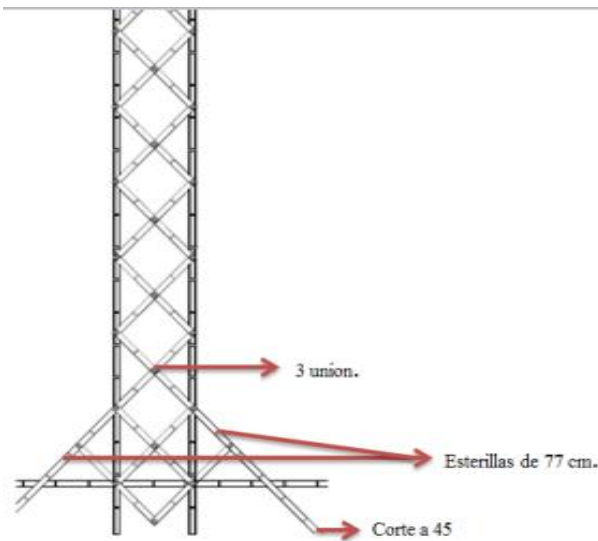
Imagen 21. Union completa del paral de la cara lateral del puesto



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Luego de esto se procede a cortar dos secciones del bambú a una longitud de 77 cm, a un extremo de las dos esterillas se les realiza un corte a 45°, ya que estos dos elementos irán apoyados en el suelo. Cada una de las esterillas se va a atornillar en la tercera union de la tijera, este proceso se realiza para brindarle mayor estabilidad a las caras laterales.

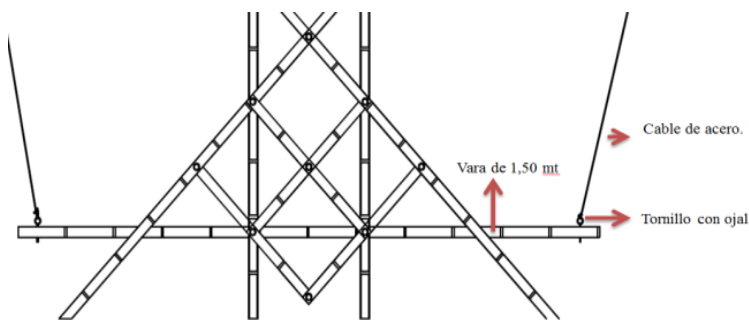
Imagen 22. Cara lateral completa, uniones en tijera.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Posterior mente se procede a cortar un bambú de una longitud de 1,50 mt, el cual vendrá anclado a las varas verticales t a las varas diagonales, cabe a aclarar que esta vara tiene la sección completa. En cada extremo de la vara ira anclado un tornillo con ojal el cual permitirá que se coloque el cable de acero con su respectivo tensor.

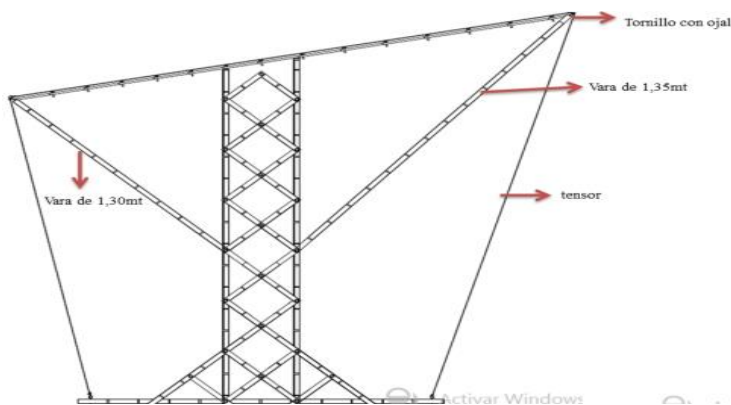
Imagen 23. Uniones con los tensores y tornillo de ojal



Fotografía tomada por autor de proyecto,

Por otra parte se corta otra dos varas una de longitud 1,35 mt, y la otra de 1,10 mt, las cuales irán unidas a la cuarta union de la tijera, en un extremo de las dos varas también ira un tornillo con ojal con su cable de acero, el cual se tensara con el otro cable de acero que esta ubicado en la parte inferior.

Imagen 24. Cara lateral con tensores y cable de acero.



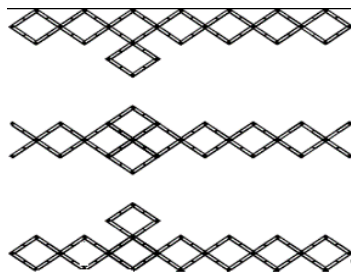
Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Este mismo proceso se repite con la otra cara lateral.

Para la cara superior u horizontal el proceso es similar, se sigue trabajando el sistema de tijera y tensores.

Se elabora tres tijeras siguiendo el mismo patrón de medida y de uniones como en las caras laterales, se elabora el siguiente diseño, las medidas de cada esterilla se sigue manteniendo a 30 cm.

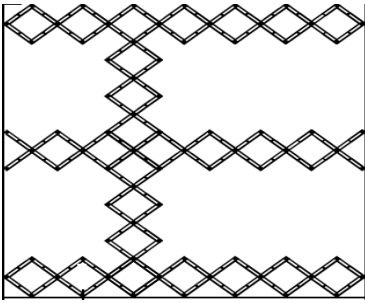
Imagen 25. Uniones de tijera de la parte superior del puesto móvil.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Para unir estas tres tijeras es necesario realizar otras esterillas de la misma medida 30cm.

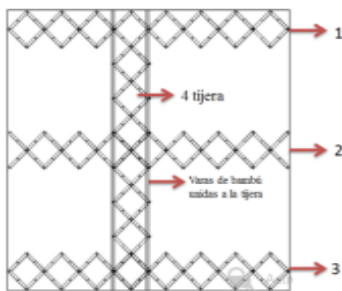
Imagen 26. Uniones de tijera de la parte superior del puesto móvil.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Ya unidas se procederá a reforzarlas con dos varas de bambú. Teniendo estos cuatro elementos ya unidos queda conformada la cara superior del puesto móvil.

Imagen 27. Cara completa de la parte superior del puesto móvil.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Teniendo las tres caras se procede a unir las con las platinas ya diseñadas antes, a continuación se evidenciara estas platinas fueron soldadas con un ángulo determinado que es de 12° , el cual permite la inclinación de la cubierta.

Imagen 28. Soldadura de platinas.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Imagen 29. Platinas ya soldadas



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

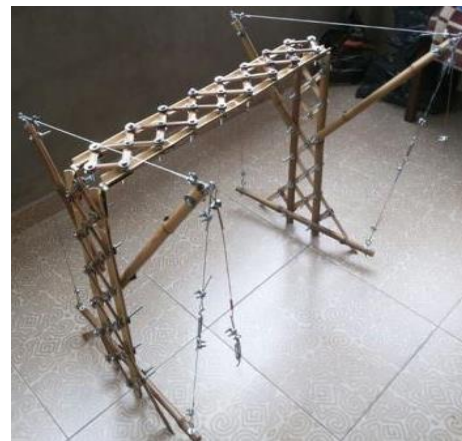
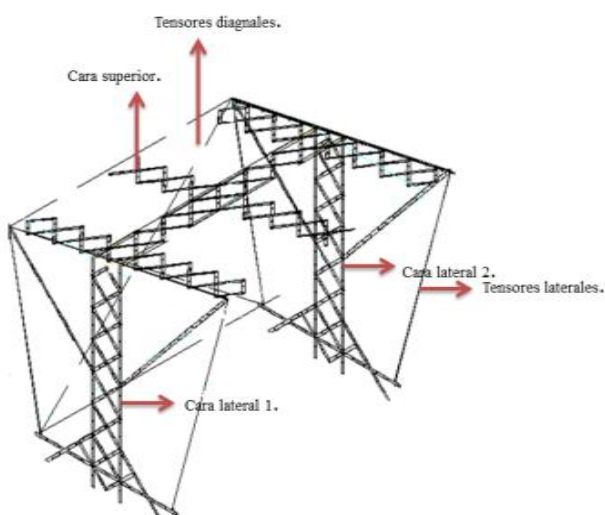
Imagen 30. Unión entre la cara superior y lateral mediante la platina



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Posterior mente se empieza a tensionar la estructura horizontalmente como verticalmente, en la parte de atrás de la estructura es necesario tensionar diagonalmente.

Imagen 31. Puesto móvil armado con sus tres caras correspondientes y sus respectivos tensores.



Fotografía tomada por autor de proyecto, 2016

Costos del puesto móvil.

Para poder evidenciar que tan viable y factibles es generar este puesto móvil se divide en dos etapas, la primera consiste en generar un apu del puesto y la segunda etapa es realizar una comparación sobre el valor de los demás modelos ya existentes. Se realizó un despiece de cada material con su costo unitario.

Tabla 3. Valores unitarios del proyecto.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA			
FACULTAD DE ARQUITECTURA			
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS			
COTIZACION MATERIALES PARA DESARROLLO DE PRODUCTO			
Descripcion	Precio Unitario	Unidad	Costo
Bambu Phillostachys-aurea X 7 mts	\$ 8.000	UN	\$ 8.000
Tornillo- Tuerca Arandela (1/4)	\$ 350	UN	\$ 350
Esparragos en Hierro- Tuerca (16 mm)	\$ 2.150	UN	\$ 2.150
Guaya Encauchetada(Cable acero con recubrimiento)	\$ 500	Metro	\$ 500
Nudos "Perros" (3mm)	\$ 250	UN	\$ 250
Tensor Galvanizado 3/16 (5mm)	\$ 1.200	UN	\$ 1.200
Tornillos con Ojo (16 mm)	\$ 1.600	UN	\$ 1.600
Platina 1"1/2 Cal 13 x 6 mts	\$ 15.400	UN	\$ 15.400
Soldadura Para Union	\$ 2.000	UN	\$ 2.000
Tela Recubrimiento	\$ 11.000	Metro	\$ 11.000

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

Por otra parte se realizó tres tablas diferentes correspondientes a las dos caras laterales y la cara superior del puesto móvil de bambú.

Tabla 4. Análisis de precios de la cara lateral izquierdo.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA				
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS				
ANALISIS PRECIOS POR DESPIECE DE PARTES DEL PRODUCTO				
LATERAL IZQUIERDO VISTO DE FRENTE PUESTO MOVIL				
Descripcion	Unidad	Precio Unitario	Total piezas/Cant	Valor Total
Bambu Phillostachys-aurea	UN	\$ 8.000	\$ 3	\$ 24.000
Tornillo- Tuerca Arandela (1/4)	UN	\$ 350	\$ 26	\$ 9.100
Esparragos en Hierro- Tuerca (16 mm)	UN	\$ 2.150	\$ 6	\$ 12.900
Guaya Encauchetada(Cable acero con recubrimiento)	Metro Lineal	\$ 500	\$ 4	\$ 2.000
Nudos "Perros" (3mm)	UN	\$ 250	\$ 30	\$ 7.500
Tensor Galvanizado 3/16 (5mm)	UN	\$ 1.200	\$ 12	\$ 14.400
Tornillos con Ojo (16 mm)	UN	\$ 1.600	\$ 4	\$ 6.400
Platina 1"1/2 Cal 13 x 6 mts	UN	\$ 15.400	\$ 1	\$ 7.700
Soldadura Para Union	UN	\$ 2.000	\$ 14	\$ 28.000
Tela Recubrimiento	Metro Lineal	\$ 11.000	\$ 13	\$ 143.000

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

Tabla 5. Análisis de precios de la cara lateral derecha.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA				
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS				
ANALISIS PRECIOS POR DESPIECE DE PARTES DEL PRODUCTO				
LATERAL DERECHO VISTO DE FRENTE PUESTO MOVIL				
Descripcion	Unidad	Precio Unitario	Total piezas/Cant	Valor Total
Bambu Phillostachys-aurea	UN	\$ 8.000	3	\$ 24.000
Tornillo- Tuerca Arandela (1/4)	UN	\$ 350	26	\$ 9.100
Esparragos en Hierro- Tuerca (16 mm)	UN	\$ 2.150	6	\$ 12.900
Guaya Encauchetada(Cable acero con recubrimiento)	Metro Lineal	\$ 500	4	\$ 2.000
Nudos "Perros" (3mm)	UN	\$ 250	30	\$ 7.500
Tensor Galvanizado 3/16 (5mm)	UN	\$ 1.200	12	\$ 14.400
Tornillos con Ojo (16 mm)	UN	\$ 1.600	4	\$ 6.400
Platina 1"1/2 Cal 13 x 6 mts	UN	\$ 15.400	0,5	\$ 7.700
Soldadura Para Union	UN	\$ 2.000	14	\$ 28.000
Tela Recubrimiento	Metro Lineal	\$ 11.000	13	\$ 143.000

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

Tabla 6. Cubierta y parte trasera puesto móvil

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA				
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS				
ANALISIS PRECIOS POR DESPIECE DE PARTES DEL PRODUCTO				
CUBIERTA Y PARTE TRASERA PUESTO MOVIL				
Descripcion	Unidad	Precio Unitario	Total piezas/Cant	Valor Total
Bambu Phillostachys-aurea	UN	\$ 8.000	3	\$ 24.000
Tornillo- Tuerca Arandela (1/4)	UN	\$ 350	82	\$ 28.700
Esparragos en Hierro- Tuerca (16 mm)	UN	\$ 2.150	6	\$ 12.900
Guaya Encauchetada(Cable acero con recubrimiento)	Metro Lineal	\$ 500	8	\$ 4.000
Nudos "Perros" (3mm)	UN	\$ 250	30	\$ 7.500
Tensor Galvanizado 3/16 (5mm)	UN	\$ 1.200	12	\$ 14.400
Tornillos con Ojo (16 mm)	UN	\$ 1.600	4	\$ 6.400
Platina 1"1/2 Cal 13 x 6 mts	UN	\$ 15.400	1	\$ 15.400
Soldadura Para Union	UN	\$ 2.000	0	\$ 2.000
Tela Recubrimiento	Metro Lineal	\$ 11.000	13	\$ 143.000

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

Tabla 7. Costo total del puesto móvil en bambú.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA				
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS				
ANALISIS PRECIOS UNITARIOS PARA DESARROLLO DEL PRODUCTO				
Descripcion	Unidad	Precio Unitario	Total piezas	Valor Total
Bambu Phillostachys-aurea	UN	\$ 8.000,00	9	\$ 72.000,00
Tornillo- Tuerca Arandela (1/4)	UN	\$ 350,00	134	\$ 46.900,00
Esparragos en Hierro- Tuerca (16 mm)	UN	\$ 2.150,00	6	\$ 12.900,00
Guaya Encauchetada(Cable acero con recubrimiento)	Metro Lineal	\$ 500,00	22	\$ 11.000,00
Nudos "Perros" (3mm)	UN	\$ 250,00	30	\$ 7.500,00
Tensor Galvanizado 3/16 (5mm)	UN	\$ 1.200,00	12	\$ 14.400,00
Tornillos con Ojo (16 mm)	UN	\$ 1.600,00	12	\$ 19.200,00
Platina 1"1/2 Cal 13 x 6 mts	UN	\$ 15.400,00	1	\$ 15.400,00
Soldadura Para Union	UN	\$ 2.000,00	28	\$ 56.000,00
Tela Recubrimiento	Metro Lineal	\$ 11.000,00	13	\$ 143.000,00
TOTAL.				\$ 398.300,00

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

Por último se anexa la tabla comparativa sobre los costos de otros puestos, el cual se evidenciara que el modelo desarrollado es más económico, se fácil movilidad y armado frente a os ya existentes.

Tabla 8. Cuadro comparativo de costos.

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA					
FACULTAD DE ARQUITECTURA					
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS					
CUADRO COMPARATIVO CON PRODUCTOS SIMILARES EN EL MERCADO					
PRODUCTO	Dimensiones	Area	Material	Movil	Valor Valor
Puesto Movil en Bambu	2,30 mts x 2,30 mts	5,29 m ²	Bambu-Tornilleria- Carpa	Si	\$ 398.300
Kiosco Metalico Bogota	1.6 mts x 1.6 mts	2.56 m ²	Acero Inoxidable	No	\$ 36.804.664
Carpas de los Andes Nacional	2 mts x 2 mts	4 m ²	Acero- Carpa	Si	\$ 520.000
Carpas de los Andes Plegable	2 mts x 2 mts	4 m ²	Acero- Carpa	Si	\$ 850.000

Rescatado de: Paola Amaya, Carlos Borda, Carlos Sánchez.

De este modo se evidencia un resultado gratificante ya que se logra cumplir lo propuesto, mediante este sistema el cual garantiza economía, funcionalidad, seguridad, fácil arme y desarme del puesto móvil, el cual permite llevarse a cualquier lugar sin tener que implementar mano especializada ni un transporte especial.

Aspectos a mejorar

Para finalizar el proyecto hay que tener en cuenta los errores cometidos dentro del proceso de creación, diseño y construcción de dicho elemento. Durante el tiempo transcurrido se evidenciaron varias fallas, entre ellas la falta de conocimiento de varios conceptos manejados en el elemento móvil, lo cual no permitía solucionar fallas que este presentaba. Las fallas más frecuentes que se evidenciaron en los diferentes diseños y prototipos creados era la estabilidad en las articulaciones, el cual no se evidenciaba rigidez del puesto. Otro aspecto a mejorar es el cerramiento del puesto en bambú, ya que por tiempo no se logró definir un concepto y un diseño de cubierta donde se pueda proteger el vendedor frente a los cambios climáticos.

En la materialidad del puesto móvil hay que tener varios aspectos presentes, a la hora de cortar media sección de bambú en algunas varas se encontraban húmedas, lo cual no permitió general cortes perfectos ya que se astillaba la media sección a utilizar. Por otra parte hay que tener mucho cuidado a la hora de realizar las perforaciones al bambú ya que si no se realiza en puntos exacto la esterilla se abrirá y no se podrá utilizar. Otros factores a mejoras son las bases inferiores, ya que estas necesitan un poco más contrapeso para que le presente mayor estabilidad a los apoyos. También los parales y travesaños de medida de 2,10 mt y 2,30 mt es preferiblemente reducirlos un poco más para lograr hacer un sistema un poco más portable, puesto que al cargar estas dos varas de 2,30 mt pueden llegar a ser un poco incómodas.

Por último definir un poco más el material en el cual se va aislar el bambú de la superficie de concreto, y el cómo va a quedar fijo sin que ningún evento natural lo pueda desestabilizar mientras que está en un sitio específico y mientras que se procede a su desarme.

Referencias bibliográficas

CRONICADELQUINDIO.COM. (21 de 03 de 2013). *CRONICADELQUINDIO.COM*.

Recuperado el 2016, de Informales construyen módulos para la legalización:

[http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-informales-construyen-modulos-para-la-legalizacion-seccion-Armenia-nota-58998.htm)

[informales_construyen_modulos_para_la_legalizacion-seccion-Armenia-nota-58998.htm](http://www.cronicadelquindio.com/noticia-completa-titulo-informales-construyen-modulos-para-la-legalizacion-seccion-Armenia-nota-58998.htm)

Cuervo, R. (2008). KIOSKO DE VENTAS EN EL ESPACIO PÚBLICO PARA LA CIUDAD DE BOGOTA. BOGOTA, COLOMBIA.

EL TIEMPO. (2015). *EL TIEMPO*. Recuperado el 2016, de Ventas ambulantes invadieron el norte de bogota: <http://www.eltiempo.com/bogota/ventas-ambulantes-en-bogota/15976843>

Franco Medina, r., & Torres Acosta, L. (2006). *Estructuras adatables*. Bogota: Universidad Nacional De Colombia.

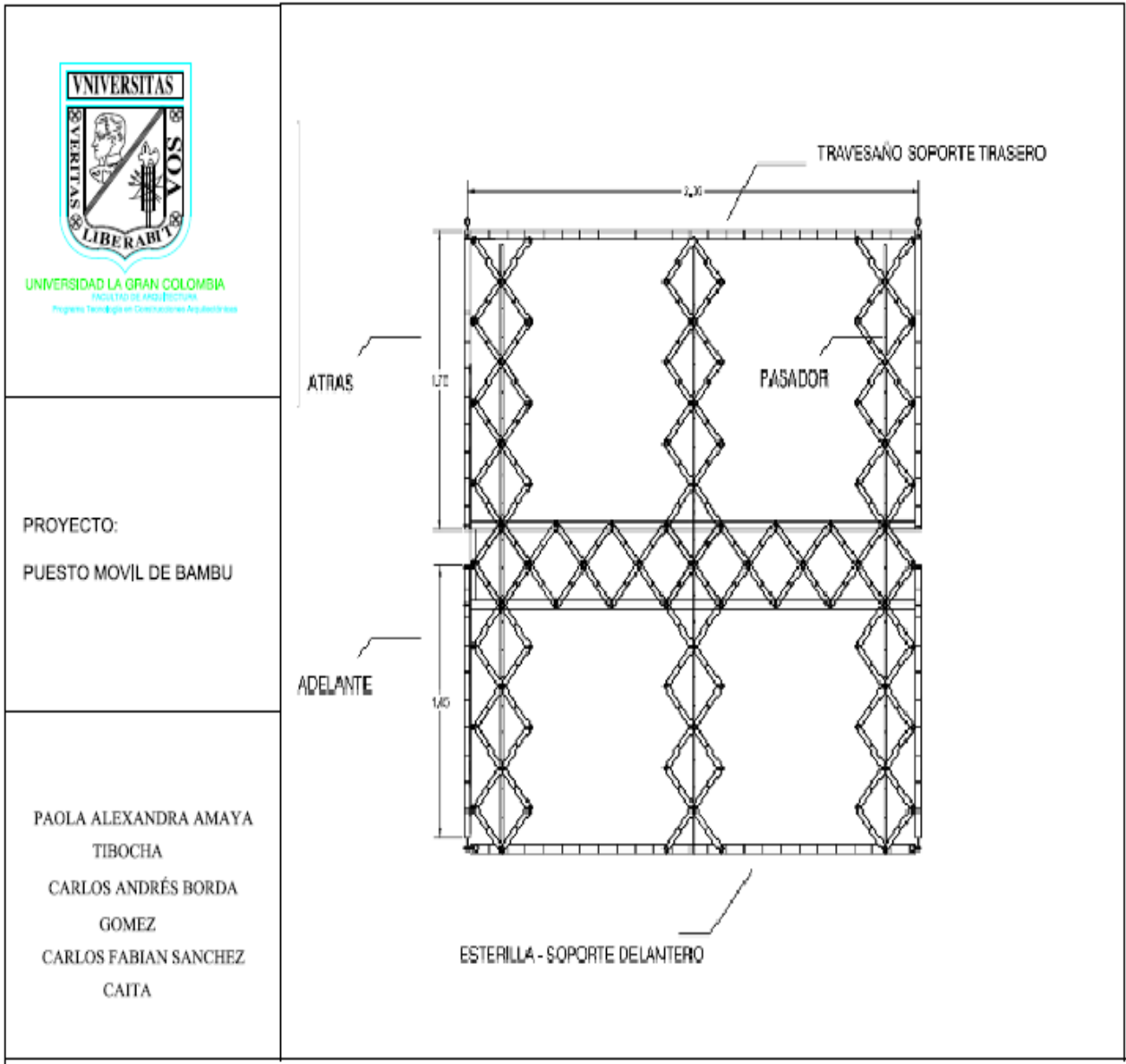
Hidalgo Lopez, o. (1981). *manual de construccion con bambu*. Bogota: Estudios Tecnicos Colombianos Ltda.

M F, M. (2013). *Prezi*. Obtenido de Estructuras hipostáticas, isostáticas e hiperestáticas: <https://prezi.com/8ye9ljgnv2qh/estructuras-hipostaticas-isostaticas-e-hiperestaticas/>

Minke, G. (2010). *Manual de Construcción con Bambù*. Cali: Merlin S.E S.A.S.

Sistemas Economicos de Leante y Arrastre S.A De C.V. (s.f.). *Sistemas Economicos de Leante y Arrastre S.A De C.V*. Recuperado el 2016, de Nudos o Perros: <http://www.cablesdeaceroeinoxidables.com.mx/cablesdeaceroeinoxidables-perros-nudos.html>

Anexos



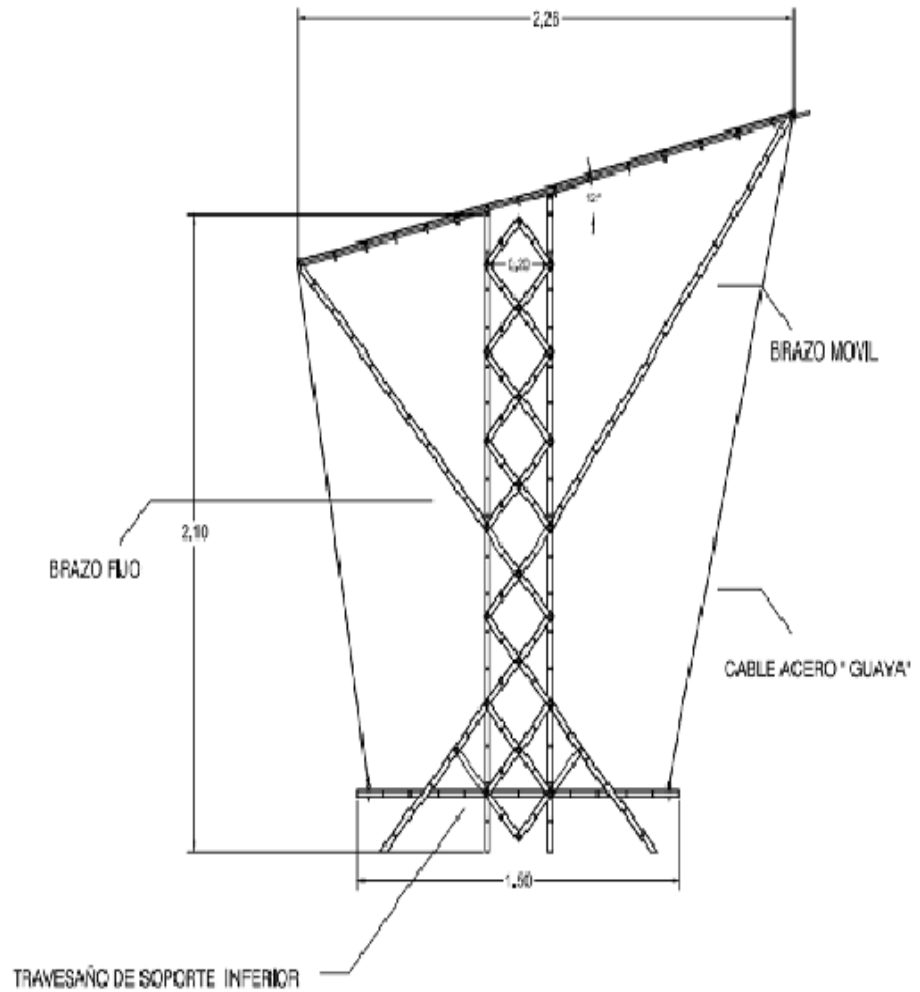


UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Programa Tecnología en Construcción Arquitectónica

PROYECTO:
PUESTO MOVIL DE BAMBÚ

PAOLA ALEXANDRA AMAYA
TIBOCHA
CARLOS ANDRÉS BORDA
GOMEZ
CARLOS FABIAN SANCHEZ
CAITA

VISTA FRONTAL



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA FACULTAD DE ARQUITECTURA Programa Tecnología en Construcción Arquitectónica	
PROYECTO: PUESTO MOVIL DE BAMBU	
PAOLA ALEXANDRA AMAYA TIBOCHA CARLOS ANDRÉS BORDA GOMEZ CARLOS FABIAN SANCHEZ CAITA	

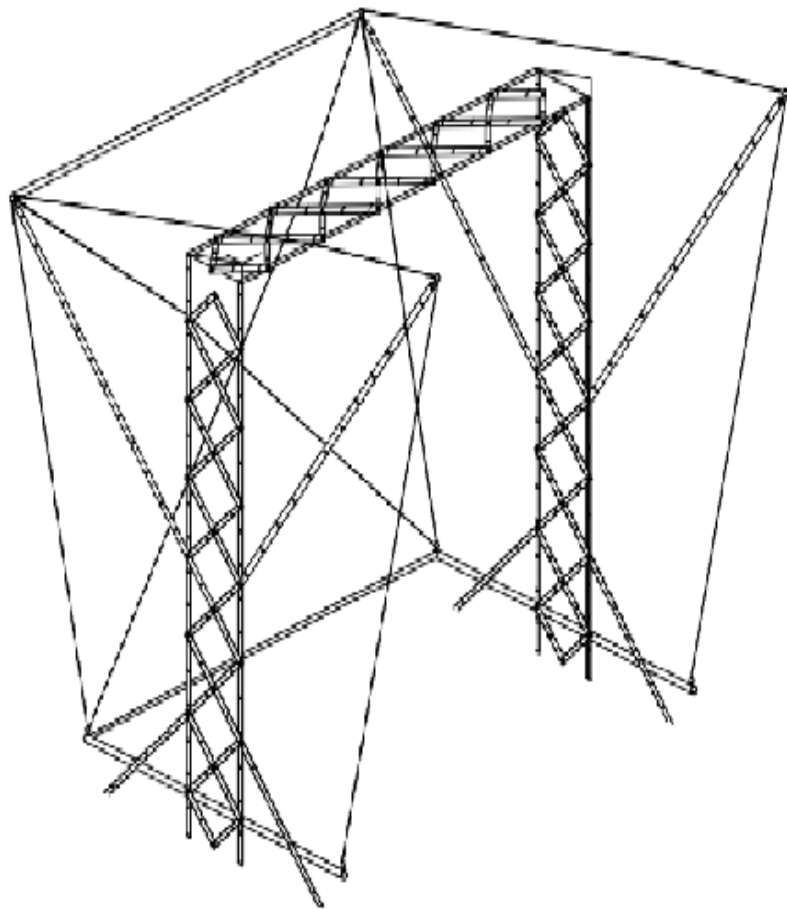


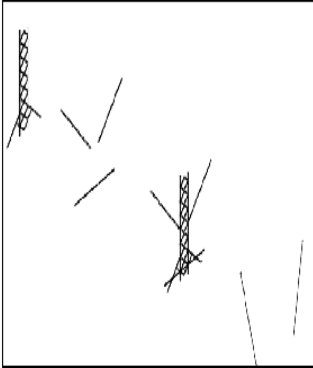
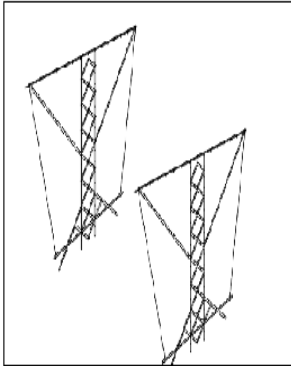
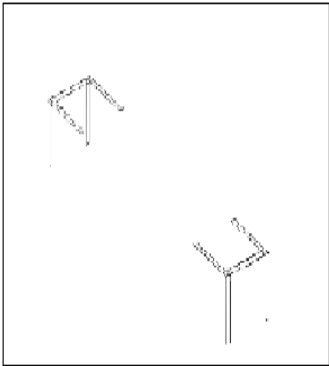
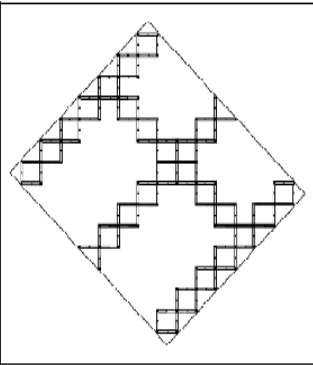
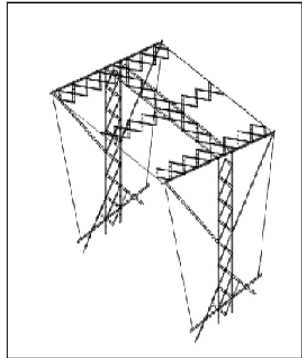
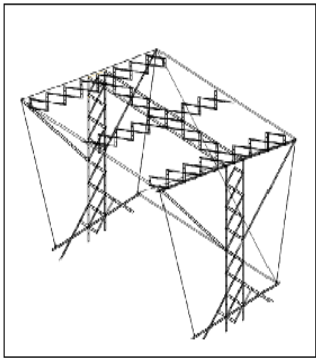
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Programa Tecnología en Construcción Arquitectónica

PROYECTO:
PUESTO MOVIL DE BAMBU

PAOLA ALEXANDRA AMAYA
TIBOCHA
CARLOS ANDRÉS BORDA
GOMEZ
CARLOS FABIAN SANCHEZ
CAITA

ISOMETRICO SIMPLE SIN ESTRUCTURA DE CUBIERTA



 UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA Instituto de Investigaciones Programa Tecnología en Construcción Arquitectónica			
PROYECTO: PUESTO MÓVIL DE BAMBU			
PAOLA ALEXANDRA AMAYA TIBOCHA CARLOS ANDRÉS BORDA GOMEZ CARLOS FABIAN SANCHEZ CAITA			