



1. Introducción
2. **Descripción del Proyecto**
 1. Localización
 2. Diseño arquitectónico
 3. Insolación
 4. Materiales
3. **Sistema Constructivo**
 1. Cimentación
 2. Paredes
 1. Estructuras de paneles
 2. Tipos de paneles
 3. Construcción de paneles
 4. Montaje
 5. Unión entre paneles
 6. Acople de paneles al sistema constructivo tradicional
 7. Forrado de los paneles
3. **Cubierta**
 1. Estructura
 2. Techo
4. Recubrimiento de maderos
 1. Proceso



1. Introducción



Las ciudades crecen rápidamente con el incremento de la población rural que inmigra en busca de las oportunidades perdidas en los campos, como resultado de la falta de atención de los gobiernos a las áreas campesinas.

Así, se producen fenómenos de desmedido crecimiento del número de habitantes de las ciudades, originándose desordenados asentamientos humanos, desprovistos de todo servicio básico.

Esta nueva población "urbana", trata de resolver por sí misma el álgido problema de la habitación, invadiendo las periferias de las ciudades, y que en su desesperación por adquirir el "Derecho de Posesión", levantan rústicas viviendas, donde la guadua, es el material más barato, liviano y adecuado para la construcción de éstas precarias ciudades, olvidando al hacerlo, la maravillosa tradición y cuidado que ponían cuando las edificaban en sus campos de origen, convirtiéndose estos nuevos barrios en símbolo de miseria y pobreza del país.

Los materiales básicos de éstas viviendas son; la caña guadúa en sus múltiples formas para pisos, paredes, estructura de cubierta, etc.; la madera para cimientos, estructura de piso, puertas y ventanas así como otros materiales industrializados como el zinc, asbesto, cemento, etc.

Los habitantes de estos asentamientos marginales sufren drásticos cambios no solo en su hábitat,

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



sino también en su cultura, introduciéndose a la civilización del hierro y del cemento, propias de las grandes urbes, donde el uso de materiales de construcción convencionales son sinónimo de desarrollo y alta tecnología.

Esta nueva cultura acepta a las edificaciones de caña o materiales tradicionales como "Emergentes" o "Transitorias", hasta que se puedan sustituir por algo mas "Duradero" y "Confortable", esperanzas de un ilusionado progreso que casi nunca se hace realidad.

La incorrecta utilización de la caña guadúa en los asentamientos marginales, ha contribuido a que este material sea sinónimo de miseria y atraso ante la opinión pública y en especial ante los profesionales de la construcción, donde existe un total desconocimiento de las características botánicas, y mecánicas del vegetal, así como de su adecuado uso.

Este antecedente, acompañado de un malentendido desarrollo que avaliza técnicas nuevas y extrañas, antieconómicas e incompatibles con la capacitación de nuestros obreros, nos lleva a la necesidad de revalorizar los materiales y técnicas tradicionales, mediante un proceso de mejoramiento de los sistemas constructivos que les permita ser utilizados, y aceptados en nuestro medio.

Retomar la guadúa como material de construcción, mejorar las metodologías de construcción tradicionales, son acciones indispensables para solucionar el déficit de vivienda existente.

La correcta utilización de la caña guadúa como material de construcción y la fusión entre la tecnología nativa y nuevos sistemas constructivos, pueden brindar soluciones óptimas al alcance no sólo de las comunidades de menores recursos, sino a todo tipo de usuario.

Esta fusión de tecnologías es el resultado de investigaciones y experiencias, las cuales han evolucionado a partir de sus aciertos y defectos.

En 1984, se inició una nueva etapa de experiencias en el Ecuador con el programa de 12 viviendas para zapateros en la Floresta II, a cargo del Arquitecto colombiano Oscar Hidalgo Lopez.

Las paredes de estas viviendas eran de estructura de caña rolliza, y recubiertas de caña picada, formando paneles autoportantes, amarrados entre sí y a la cimentación; recubiertos con mortero de arena - cemento, obteniendo como resultado final, viviendas con un buen aspecto estético y confort.

Este proyecto, sembró inquietudes y dejó enseñanzas, permitiendo una constante y permanente evaluación real a través del tiempo y que inspiraron nuevas ideas que evolucionaron continuamente el sistema constructivo, las mismas que han sido incorporadas por el arquitecto Jorge Morán Ubidia, Hernández, y otros más en una serie de proyectos realizados.

Algunas variantes han sido introducidas al sistema, como la estructura de madera de los paneles; la utilización de sobrecimientos (barrera contra la humedad), así como también métodos de amarre entre paneles, varios tipos de cimentación, de cubierta, etc.

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



Factores como el desconocimiento del adecuado uso de la guadúa, los intereses de transnacionales y de los monopolios de producción de materiales convencionales, las leyes y ordenanzas de construcción locales, la poca apertura de las instituciones viviendísticas y universitarias del país, entre otras causas han contribuido a que sistemas constructivos no convencionales no se hayan masificado, para así solucionar un gran problema social del Ecuador como es, el de la vivienda.

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



Vegetación

El sitio posee una vegetación endémica del sitio, y propia del clima cálido, encontrándose Ceibos, Guasmos, Mangles, Algarrobos, etc.

Topografía

El sitio se caracteriza por una topografía variada con elevaciones de pendiente ligera, hasta pronunciadas típicas de la Cordillera de Chongón - Colonche.

Clima

El sitio presenta dos tipos de clima; tropical seco en los meses de Junio a Noviembre, y tropical húmedo en los meses de Diciembre a Marzo, características de la región litoral de la provincia del Guayas. En nuestro caso el clima se ve modificado por los fuertes vientos predominantes provenientes del Sur-Oeste.

Relación Campo-Ciudad

La vía a la costa se constituye en la única posibilidad de crecimiento urbano del cantón Guayaquil, siendo actualmente una de las zonas de mayor desarrollo urbanístico debido a muchas oportunidades: una excelente red vial, los paisajes y microclimas de su entorno (cerros, esteros y bosques) y además existe a lo largo de la vía un buen equipamiento educativo, residencial y comercial.

En el Km. 17 y 20 se encuentran las poblaciones de Puerto Hondo y Nueva Esperanza respectivamente, ambas mantienen características rurales, y se complementan con los atractivos turísticos del lugar.

2.2 Diseño arquitectónico

El diseño Arquitectónico se fundamentó en base a los siguientes aspectos:

1. Los requerimientos del usuario, los cuales fueron los siguientes: Sala - comedor - cocina - 3 habitaciones con baño - sala íntima - baño de visitas - crecimiento progresivo (dormitorios y sala familiar).
2. La orientación del terreno y las vistas agradables del paisaje.
3. Las dimensiones de los materiales de construcción no convencionales a emplearse.
4. Los requerimientos de confort para el control de temperatura, humedad e insolación.
5. El uso del sistema constructivo convencional en áreas húmedas.



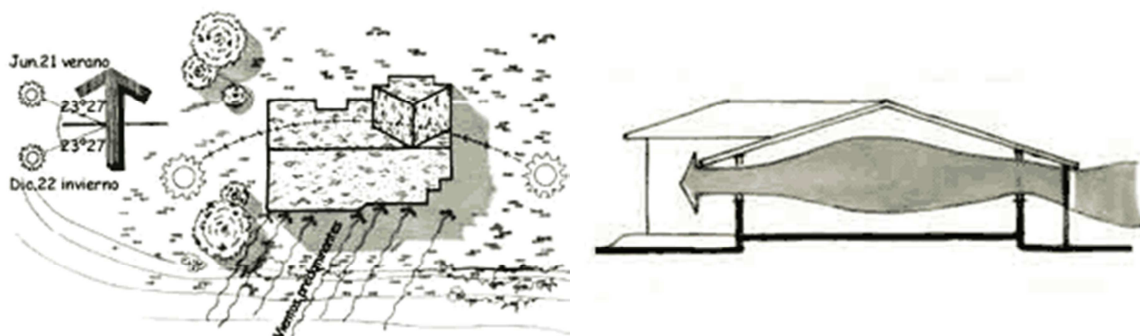
2.3. Insolación

La vivienda esta orientada de tal manera que las fachadas laterales de menor longitud y con menos aberturas están ubicadas en el Este y Oeste.

En la fachada Sur se ubican las salas y dormitorio, y está protegida de la incidencia solar en los meses de invierno por una galería.

Los fuertes vientos predominantes del sitio golpean a las fachadas Oeste y Sur, permitiendo una ventilación cruzada en sentido transversal del Sur - Oeste al Noreste.

[ampliar](#) [imagen ▼](#)





Guadua y Bambu Colombia | 2010

Para el desarrollo del sistema constructivo, se utilizaron tres materiales básicos: la madera, la caña guadua y un mortero para recubrimiento.

Madera



La madera se empleó como material estructural de los paneles formado por pies derechos, y soleras (superior e inferior). Creándose con éstas, una armadura capaz de soportar las fuerzas verticales y horizontales de la vivienda.

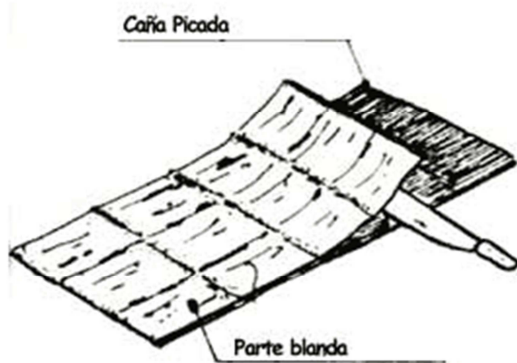
Características

- Nombre Común : Chontilla
- Color: Café claro con vetas
- Longitudinales oscuras.
- Calificación: Tipo A (dura)
- Inmunización: Nebubon + Kerex

Caña Guadúa

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



La caña picada se empleó para forrar los paneles estructurales de madera, fijándola a la madera por medio de clavos y alambres galvanizados. La caña guadúa es apta para su utilización una vez que alcanza su madurez, que es entre los 3 y 5 años..

Es necesario que previo a su uso, se desprenda la parte blanda o "tripa" , de la cara interior de la caña, previniéndose con esto el ataque de polillas, hongos y mohos.

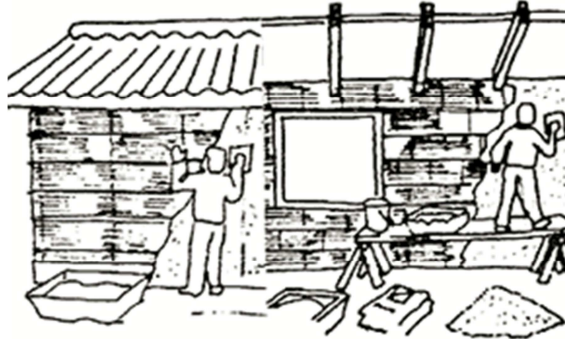
Características

- Nombre común: Caña Guadúa, (caña picada, estera de caña o tabla de caña)
- Color: Verde Amarillento con manchas blancas (3-5 años)
- Dimensiones: Variables
- Inmunización: Pentaclorofenol al 5 % + kerex (inmersión). Se debe cumplir con normas tradicionales (edad, menguante, marea, limpieza de la parte blanda)

Mortero

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>

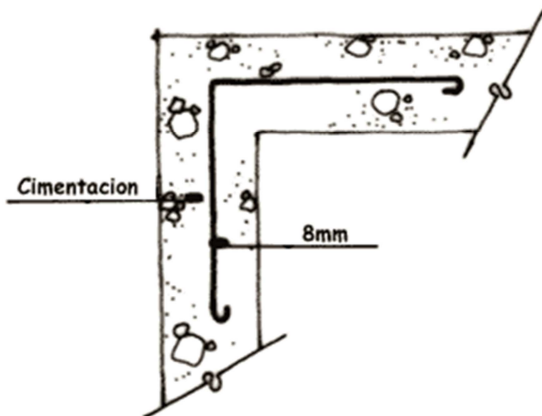


El mortero se aplicó como recubrimiento interior y exterior de los muros para vivienda, aislando la madera y la guadúa del medio ambiente, protegiéndola del fuego y proporcionando solidez al conjunto, además de un acabado de calidad y durabilidad aceptables.

Proporción de la mezcla.

1: 2 1/2 (cemento y arena) aplicado en dos capas.

Otros materiales



Hierro

El hierro empleado en el sistema constructivo, se utilizó de las siguientes maneras:

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



- Chicotes en sobrecimiento; se usaron varillas de \varnothing 6 mm de 30 cm. de longitud para amarre a la solera inferior del panel.
- Armadura en la Cimentación; se usaron varillas de \varnothing 8 mm colocadas en las esquinas de la cimentación cuya longitud es de 30 cm. en cada lado.

Unión de paneles

Los paneles se unieron por medio de varillas de \varnothing 6 mm. clavada a los pies derechos de los paneles unidos.

- Chicotes en pilares de H.A. para amarre vertical de paneles (unión de dos sistemas constructivos)
- Refuerzo en estructuras de hormigón armado del sistema constructivo convencional.

3. Sistema constructivo: Cimentación

Se utilizó una cimentación corrida de hormigón ciclópeo apoyada sobre un relleno compactado de 50 cm.



Esta cimentación tiene un sobrecimiento de 12 cm de alto, fundido simultáneamente con la zapata, y sobre el cual se asientan todas las paredes de la casa.

El sobrecimiento tiene como función servir de apoyo y amarre a los paneles con la cimentación, aislándolos del nivel del piso y sirviendo de barrera contra la humedad.

Para el amarre de los paneles al sobrecimiento se colocaron varillas de hierro (\varnothing 6 mm.), fundidas en éste, separadas 5 cm. en sentido transversal a la viga, y una distancia variable en sentido longitudinal, considerándose la colocación en los extremos y en los tercios de la longitud del panel.

En la superficie superior del sobrecimiento se colocó una capa de brea como impermeabilizante a la humedad que se puede presentar por capilaridad en época invernal.

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>

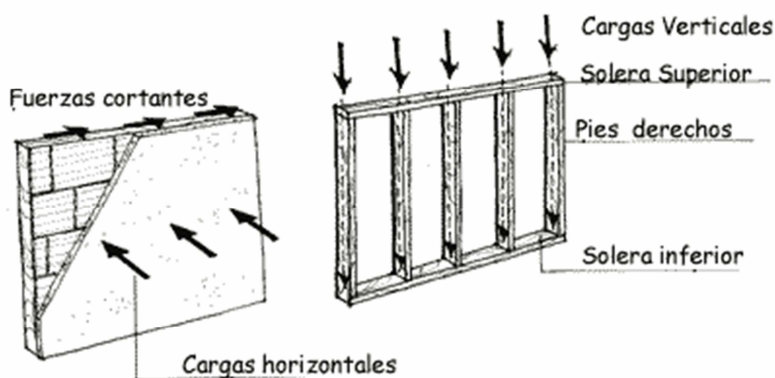


3.2. Paredes

Son paneles autoportantes, de estructura de madera, formada por pies derechos, y soleras (inferiores y superiores)



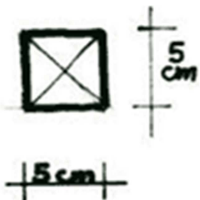
El panel es a la vez la estructura de la vivienda y su cerramiento. La unión de los paneles entre sí, con la cimentación, y con la estructura de cubierta, conforman una estructura sólida que resiste y transmite las cargas hasta llevarla a los cimientos de la vivienda.



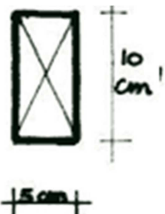
El distanciamiento entre pies derechos en los paneles es de máximo Ø 60 cm.



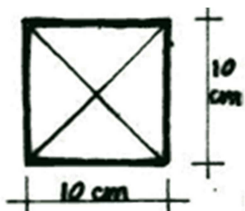
3.2.1. Estructuras de Paneles



» Los elementos que conforman los paneles tienen la sección de 5x5 cm. (pies derechos y soleras).



» Esta sección se utilizó en soleras superiores, en paneles con vanos de ventanas, vigas cumbreras y estructura de cubierta.

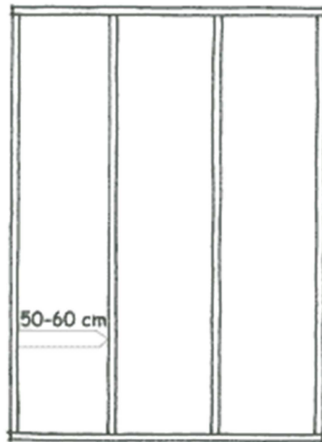


» Esta sección se utilizó como pies derechos que delimitan ventanas, quedando la madera vista en la fachada y reforzando la estructura del panel.

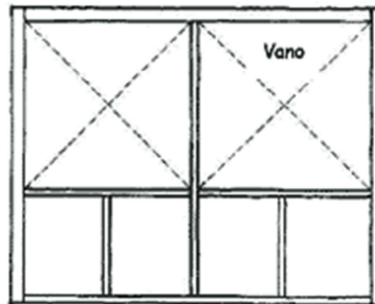
3.2.2. Tipos de paneles

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

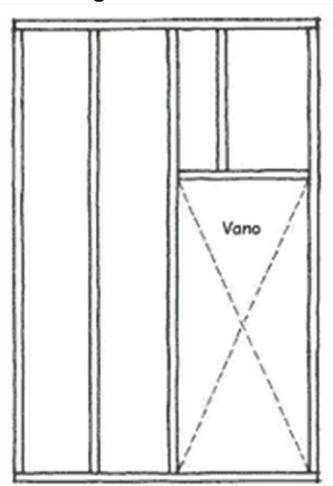
Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



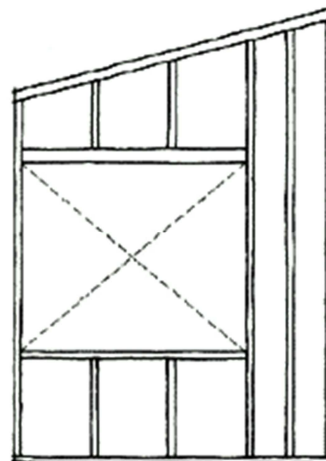
Panel Ciego



Panel con Ventanas



Panel con Puertas



Fachada Lateral

.2.3. Construcción de Paneles

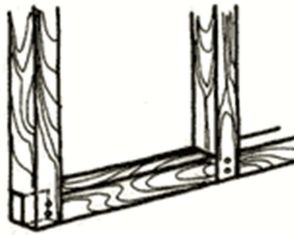


»» La madera utilizada para la estructura fue seleccionada, recta y de aristas regulares.

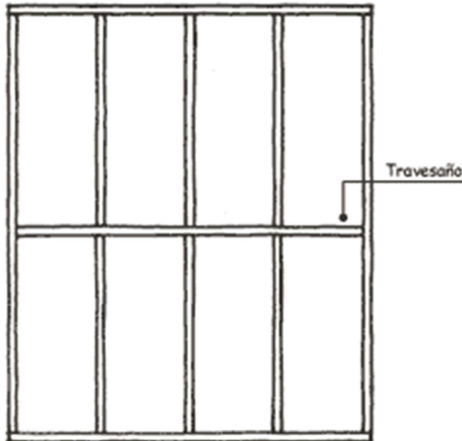
Una vez listos los elementos, se armaron los paneles de acuerdo a las especificaciones de los planos.

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

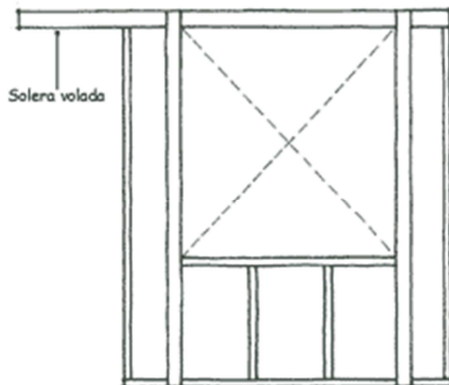
Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



»» Los pies derechos están unidos a las soleras por medio de empalmes a media madera, y clavados entre sí.



»» A los paneles de mayor altura se les colocó un travesaño horizontal para contrarrestar la esbeltez de los pies derechos.

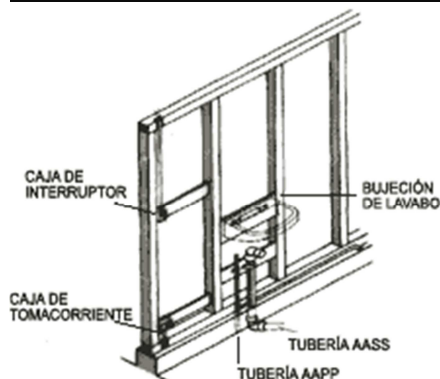


»» Los paneles esquineros sobre los cuales descansan los cuarterones de la cubierta incluyen una viga o solera superior volada en los extremos y sirven de apoyo a los aleros laterales.

ampliar

imagen

»» Los paneles donde se empotraron instalaciones y piezas sanitarias tienen travesaños de madera y colocados horizontalmente entre pies derechos, para la sujeción de estos. Igual procedimiento se utilizó para la fijación de cajas de tomacorrientes e interruptores, las cuales deben sobresalir hasta cubrir el espesor del revestimiento.



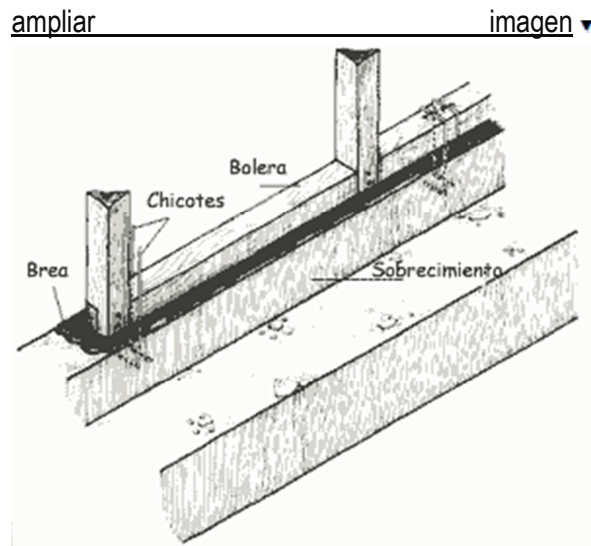
GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



3.2.4. Montaje

Los paneles fueron montados en el sobrecimiento, donde se procedió a la fijación de los dos elementos, amarrando la solera inferior con las varillas o chicotes, sujetándolas con clavos.



3.2.5. Unión entre paneles



» Los paneles fueron unidos por medio de varillas de $\varnothing 6$ mm. Las que atraviesan horizontalmente los pies derechos, dobladas en sus extremos, y fijadas con grapas para alambre de púas.

3.2.6. Acople de paneles al sistema constructivo tradicional

La estructura y las paredes de mampostería de los baños fue levantada simultáneamente con los paneles de madera.

En los elementos estructurales verticales se dejaron chicotes de diámetro de 6 mm que fueron amarrados al pie derecho del panel adyacente.



Una vez fijada la estructura a la cimentación, se aplomaron los paneles, para colocar las vigas de cubierta, las cuales se fijaron a las soleras superiores de los paneles, quedando estos unidos a la cimentación y a la estructura de cubierta.

3.2.7. Forrado de los paneles

El forrado de los paneles se realizó una vez que todos los elementos estructurales estuvieron amarrados entre sí, formando un conjunto sólido.

La caña picada se colocó horizontalmente con la cara brillante hacia el interior del panel, y fijándola a cada pie derecho por medio de un preclavado con elementos de 1 1/2 " permitiendo un espaciamiento entre los intersticios para la penetración del mortero.

Los clavos se unen entre sí, con alambre galvanizado # 18, a la par que se los clava definitivamente.

[ampliar](#)

[imagen ▼](#)

[ampliar](#)

[imagen ▼](#)



GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



.3. Cubierta - Estructura

La estructura de la cubierta está formada por vigas de madera de sección 5 x 10 cm., fijadas a las vigas cumbieras (5 x 15cm), vigas intermedias (5 x 10cm), y soleras superiores de los paneles (5 x 10 ó 5 x 5 cm) por medio de clavos de 5 ".

Las vigas de cubierta, están apoyadas en la misma dirección de los pies derechos de los paneles y por lo tanto tienen el espaciamiento (60 cm).



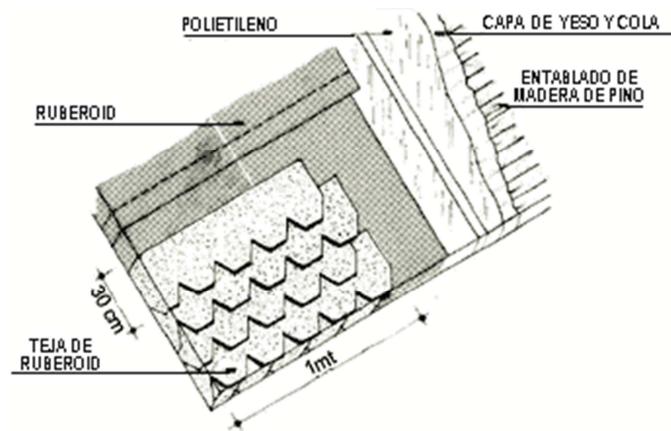
3.3.2.Techo

Sobre la estructura de cubierta se colocó un entablado de duelas de madera de pino machihembradas, y clavadas a las vigas.

Una vez cerrada toda la superficie, se procedió a colocar una capa semilíquida de yeso y cola con el fin de sellar el entablado; luego de esto se revistió toda la superficie con una capa de polietileno de 10 micras, fijada al entablado por medio de grapas.

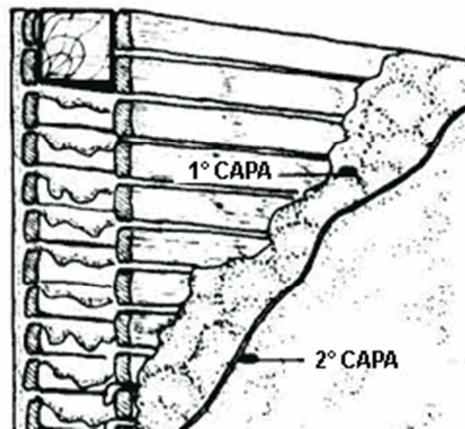
Sobre el polietileno se procedió a colocar el ruberoid (rollos) pegándolo con cemento plástico con traslapes de 10 cm.

Para el revestimiento final de la cubierta se prepararon tejas de ruberoid, cortadas de forma hexagonal.



3.4. Recubrimiento de morteros

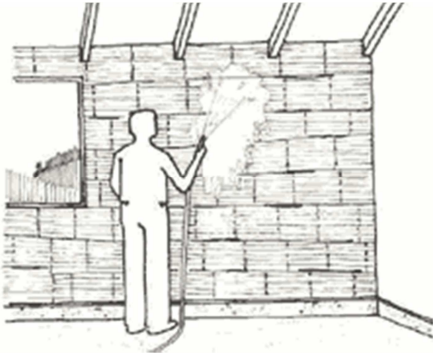
Para el recubrimiento de paneles se utilizó un mortero de cemento y arena, aplicándose primeramente una capa a manera de champeado, la cual queda pegada a la caña, penetrando por los intersticios de esta. Esta capa presenta fisuras propias de la dilatación y contracción de los materiales.



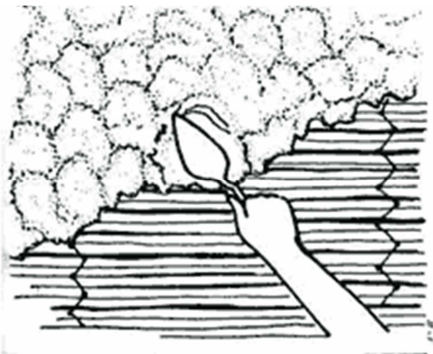
3.4.1. Proceso



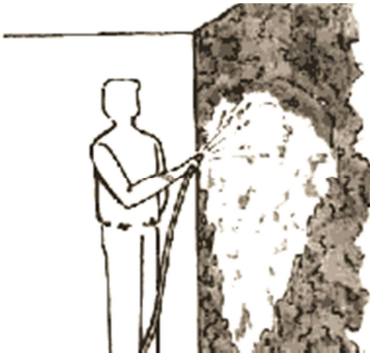
Guadua y Bambu Colombia | 2010



»» Antes de aplicar el mortero, se humedecieron los paneles con dos horas de anticipación.



»» Se aplicó la primera capa, comenzando por los paneles interiores, dejando una textura muy rústica con el fin de que presente buena adherencia para la siguiente capa.



»» A esta primera capa se le dio un tiempo de fraguado de 8 días, período durante el cual se la hidrató dos veces al día, utilizando mangueras.



»» Posteriormente se aplicó la segunda capa de enlucido de textura lisa, dejando juntas de dilatación cada dos metros. Esta capa se curó por un tiempo de 5 días.

GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>



Construya con GUADUA BAMBU
CONSTRUYA CON GUADUA BAMBU

ACERO VEGETAL
ACEBO VEGETAL



GUADUA Y BAMBU COLOMBIA

Tomado de: <http://www.douglasdreher.com/proyectos/canaguadua/default.asp>