CONTENIDO

Contenido

A— GENERALIDADES

1— Aplicaciones del bambú de acuerdo a su edad en la mata.
2— Corte - Curado (tratamiento natural)
3— Curado - 2
4— Tratamiento con preservativos
5— Tratamiento con preservativos
6— Tratamiento

B— MATERIALES DE CONSTRUCCION DERIVADOS DEL BAMBU

7— Elaboración de tableros de esterilla
8— Obtención de canales y latas
9— Elaboración de cables con cintas de bambú
10— Laminados del bambú - Elaboración de baldosas para pisos

C — UNIONES Y AMARRES

11— Normas que deben tenerse en cuenta en el empleo del bambú como material de construcción
12— Forma de evitar el aplastamiento de los extremos de las vigas
13— Entalladuras utilizadas en la unión de piezas de bambú
14— Unión de piezas horizontales y verticales
15— Empleo de pasadores y enclajes en la unión de piezas horizontales y verticales
16— Soportes de vigas dobles y cuádruples
17— Unión y fijación de piezas horizontales
18— Empalmes de piezas horizontales
19— Uniones utilizadas en la construcción de muebles
20— Amarres utilizados en construcciones temporales y andamios
21— Amarres utilizados en la construcción de andamios
22— Amarres utilizados en la construcción de andamios colgantes
23— Amarres utilizados en la construcción de plumas bípodes y trípodes
24— Amarres utilizados en el transporte vertical - construcción de escaleras de gato

D — CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS

25— Construcción de andamios
26— Construcción de pórticos
27— Construcción del piso y del entramado de la pared (con vigas y viguetas de bambú)
28— Construcción del piso y del entramado de la pared (con vigas y viguetas de madera)
29— Pared de bahareque
30— Pared de embutido (barro embutido)
31— Pared de quincha
32— Pared con paneles de esterilla tejida
33— Pared japonesa
34— Techos - Detalles de construcción de cerchas
35— Techos - Detalles de construcción de cerchas con cabios
36— Techos - Unión y fijación de pares - correas - cabios
37— Construcción de techos de 2 aguas con teja de barro colocada sobre varillones
38— Construcción de techos de 2 aguas con soporte de balanza y cabios
39— Construcción de techos de 4 aguas - Colocación de canes
40— Construcción de techos de 4 aguas - Colocación de los cabios
41— Techos de armadura tridimensional - Tipo de techos
42— Techos con armadura tridimensional - Construcción y colocación
43— Techo tipo "A" - Para vivienda
44— Techo Tipo "A" - Para un beneficiadero de café
45— Construcción de un techo tipo "A" (1) - Etapa preliminar
46— Construcción de un techo tipo "A" (2) - Armado del techo y entrepiso
47— Construcción de un techo tipo "A" (3) - Terminado
48— Techos cónicos (Kioscos)
49— Cubiertas - Tejas de bambú
50— Cubiertas - Tejamaniles de bambú
51— Losas de concreto aligeradas con bambués
52— Losas de concreto aligeradas con casetones de esterilla
53— Construcción de plaquetas para mesas de cocina y antepechos reforzadas con mallas de bambú
54— Construcción de tanques - sanitarios - lavaderos, utilizando canastas de bambú

E — ACUEDUCTOS

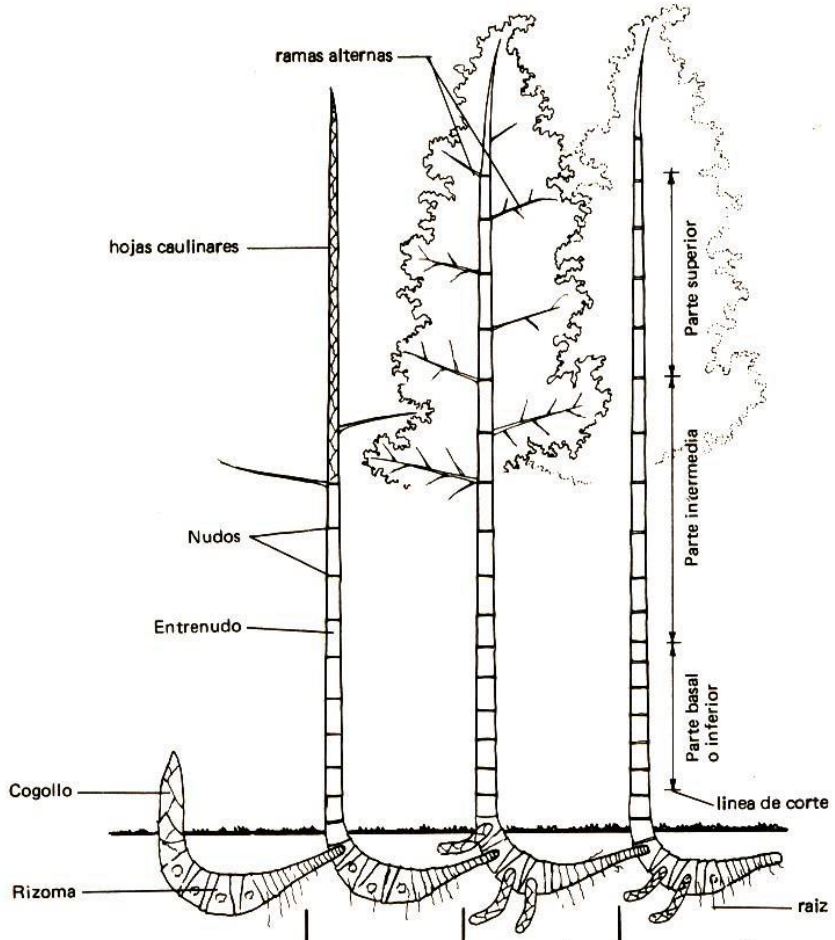
55— Acueductos - Preparación y empalmes de tuberías de bambú - Distribución de un acueducto
56— Acueductos - Construcción de cámaras de alivio o de distribución
57— Acueductos - Abaco para calcular el flujo en tuberías de bambú
58— Acueductos - Fuentes - Soportes de tuberías aéreas
59— Acueductos - Derivaciones - Uniones con codos de madera
60— Bombas manuales para la extracción de agua

F — PUENTES

61— Puente con caballete triangular - Construcción y colocación del caballete
62— Puentes con caballete triangular - Tipos de puentes
63— Puente con doble caballete triangular (Piramidal)
64— Puente con caballete de tijera - Tipos de puentes
65— Puente con caballete trapezoidal y con caballete rectangular
66— Puente con caballete rectangular con doble soporte
67— Puente de tijera
68— Puente de tijera - Armado y colocación
69— Puente apoyado sobre canastas o gaviones de bambú
70— Puente colgante tubular
71— Puentes atirantados o con tirantas

Aplicaciones del bambú de acuerdo a su edad en la mata

1



Los cogollos de bambú de 20 o 30 días de edad se utilizan como alimento humano. Por otra parte pueden deformarse artificialmente con ayuda de formaletas para obtener bambúes de sección cuadrada.

Las cañas que tengan entre 6 meses y 1 año de edad se emplean en la elaboración de canastos, esteras y otros tipos de tejidos.

Entre 2 y 3 años, se utilizan en la elaboración de tableros de esterilla, latas y cables hechos con cintas de bambú.

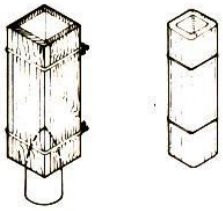
Las cañas sazonadas o sean aquellas que tienen 3 ó más años, se emplean en la construcción de todo tipo de estructuras y en fabricación de pulpa y papel.

Entre 4 y 8 años, se emplean en la elaboración de productos que van a ser sometidos a desgaste, por ejemplo baldosas para pisos.

EDAD: 30 DIAS

Alimento humano

Deformación artificial para obtener bambúes de sección cuadrada

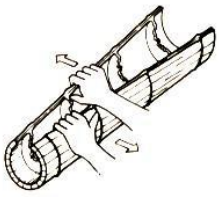


6 MESES | UN AÑO

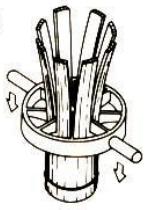
Canastas y Paneles tejidos

DOS AÑOS

Tableros de esterilla

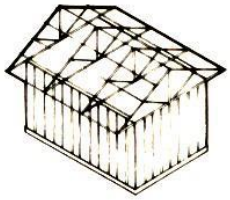


Latas



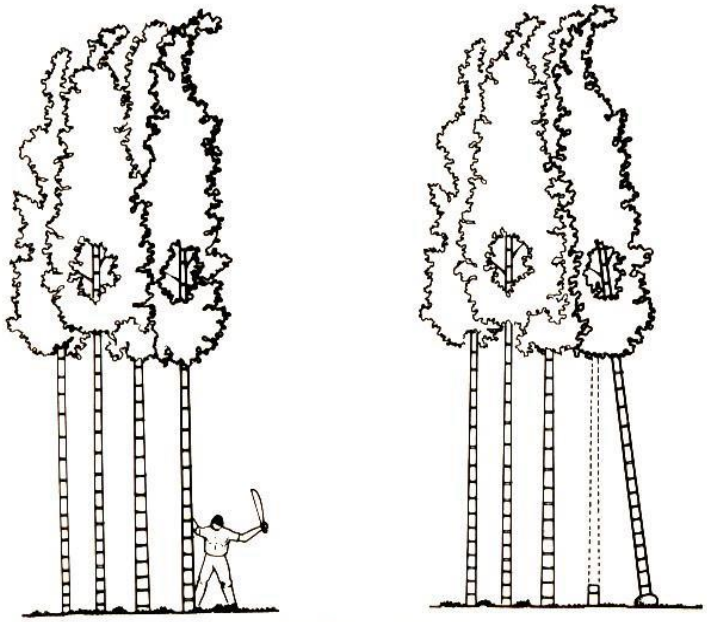
TRES AÑOS O MAS

Estructuras



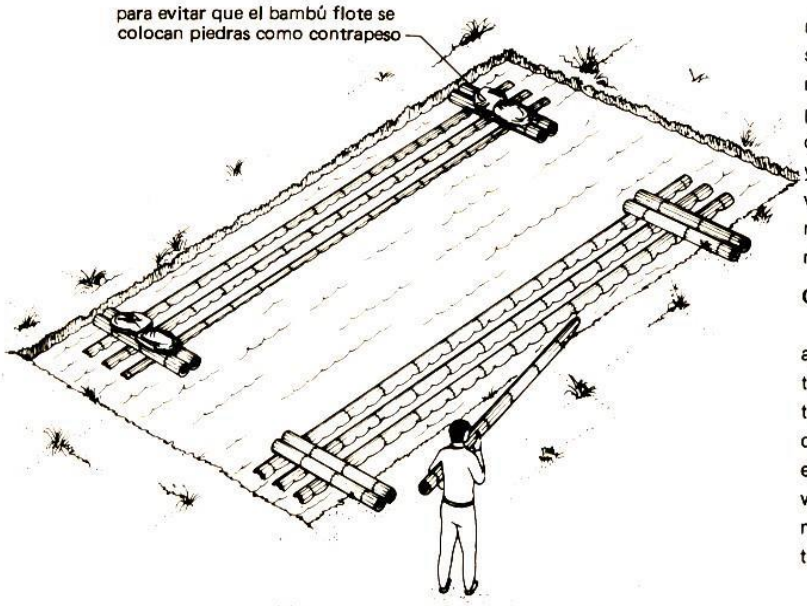
Baldosas laminadas

2 Curado



CURADO EN LA MATA

a b



c CURADO POR INMERSION

Corte

Para cortar el bambú se utiliza un machete o una sierra. El corte debe hacerse en lo posible a ras y por encima del primero o segundo nudo localizado sobre el nivel del suelo.

El bambú una vez cortado y en particular el tallo joven o menor de 3 años, es atacado posteriormente por insectos xilofagos como el Dinoderus minutus, que atraído por el almidón que se deposita en su pared, construye largas galerías a lo largo de la misma dejándolo inservible.

Para hacerlo más duradero y menos propenso al ataque de insectos y hongos, el bambú después de cortado, debe someterse ya sea a un tratamiento de curado, que tiene como fín reducir o descomponer el contenido de almidón, o a un tratamiento con preservativos químicos contra los insectos y hongos.

El curado no es tan eficiente como el tratamiento con preservativos, pero debido a su bajo o ningún costo, es el más utilizado en las zonas rurales. Existen varias formas de hacer el curado como son: en la mata, por inmersión en agua, al calor y al humo.

Curado en la mata

Después de cortado el tallo, se deja con ramas y hojas recostado lo más vertical posible, sobre otros bambúes y aislado del suelo por medio de una piedra. En ésta posición se deja por un tiempo no menor de 4 semanas, después de lo cual se cortan sus ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta bien ventilada. Este método ha sido hasta ahora el más recomendable, pues los tallos no se manchan y conservan su color.

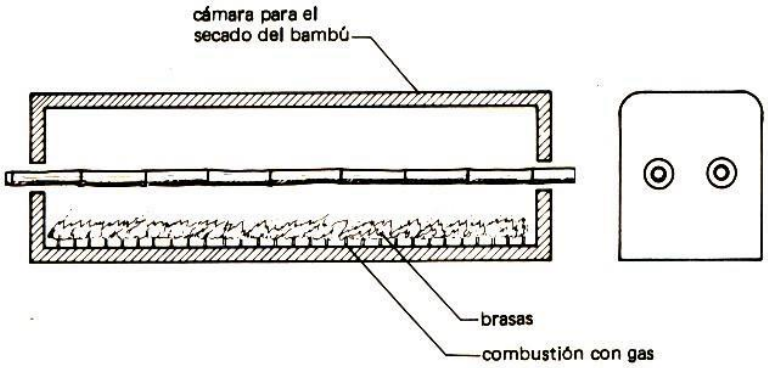
Curado por inmersión en agua.

Los tallos recién cortados se sumergen en agua, ya sea en un estanque o en un río, por un tiempo no mayor de 4 semanas. Posteriormente se dejan secar por algún tiempo. Este método ha sido hasta ahora el más utilizado pero es el menos recomendable por no ser muy efectivo. Además los tallos se manchan y si permanecen mayor tiempo en el agua pierden resistencia y se vuelven quebradizos.

Curado - 2

CURADO AL CALOR

DETALLE No. 1



DETALLE No. 2

Curado al calor

El curado al calor se hace colocando horizontalmente las cañas de bambú sobre brasas a una distancia apropiada para que las llamas no las quemen, girándolas constantemente. Este tratamiento se hace por lo general a campo abierto. Las brasas se colocan en el fondo de una excavación de 30 a 40 cms. de profundidad, como se muestra en el dibujo. Este método también se emplea para enderezar bambúes torcidos.

Con el mismo propósito, en el Japón se emplean cámaras en las cuales las cañas de bambú son sometidas durante 20 minutos a una temperatura entre 120 y 150 grados centígrados. Este tratamiento es considerado muy efectivo; sin embargo, se corre el peligro de que el calor produzca contracciones y estas a su vez agrietamientos y fisuras en el bambú.

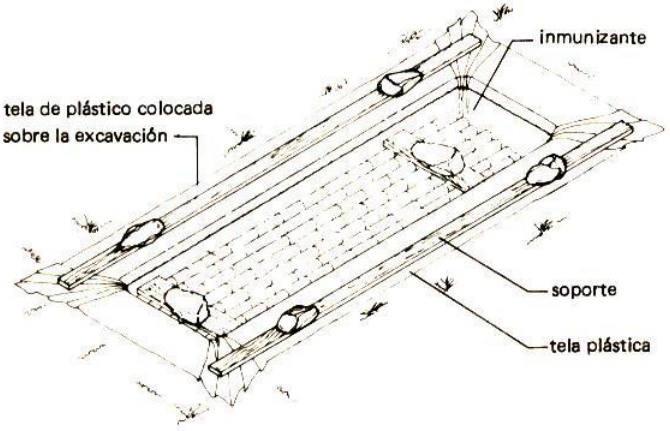
Curado al humo

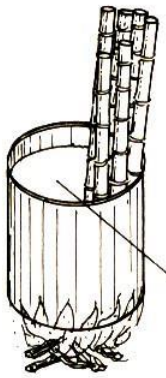
Este método consiste en ahumar las cañas de bambú previamente colocadas horizontalmente en el interior de la casa sobre un fogón u hoguera, hasta que queden cubiertas exteriormente de hollín.

4 Tratamientos contra insectos y hongos

TRATAMIENTO POR INMERSION

SECCION LONGITUDINAL





cuando se empleen columnas o soportes enterrados parcialmente, estos deben impregnarse previamente con asfalto caliente hasta 30 cms. por encima del nivel del suelo

Al igual que en la madera, algunas especies de bambú son más propensas que otras al ataque de los insectos y hongos y por lo tanto deben tratarse con productos químicos insecticidas (contra insectos) y fungicidas (contra hongos) que por lo general vienen ya mezclados en la mayoría de los productos comerciales que se emplean para tratar maderas, algunos de los cuales son más efectivos que otros según su composición química.

Los productos que se emplean en el tratamiento de bambúes deben tener las siguientes cualidades:

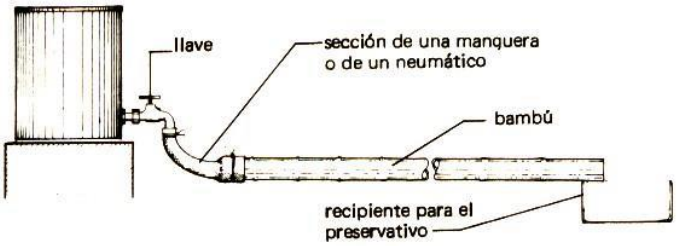
1. Que sean lo suficientemente activos para impedir la vida y desarrollo de microorganismos interiores y exteriores.
2. Que su composición no afecte los tejidos del bambú en tal forma que puedan sufrir modificaciones y disminuyan sus cualidades físicas y mecánicas.
3. Que sean solubles en agua, de tal manera que puedan utilizarse a diversos grados de concentración, sin embargo su solubilidad no debe ser tal, que una vez inyectados sean lavados por la lluvia o la humedad.
4. Que en el momento de su empleo se encuentren en estado líquido, a fin de que impregnen fácilmente todas las partes del bambú.
5. Que no tengan olor fuerte y desagradable lo cual impedirá el empleo del bambú en el interior de las habitaciones.
6. Que no modifique el color del bambú, en particular el que va a ser empleado como elemento decorativo.

Debido a la dureza e impermeabilidad de la parte externa del bambú, los insectos por lo general penetran por sus extremos y en algunos casos por los nudos, por tal razón es mucho más efectivo hacer penetrar el preservativo por sus extremos que aplicarlo externamente con brocha o con aspersores. Con este propósito se emplean varios métodos como son: Aprovechamiento de la transpiración de las hojas, por inmersión, por el método Boucherie, simple o por el método Boucherie modificado.

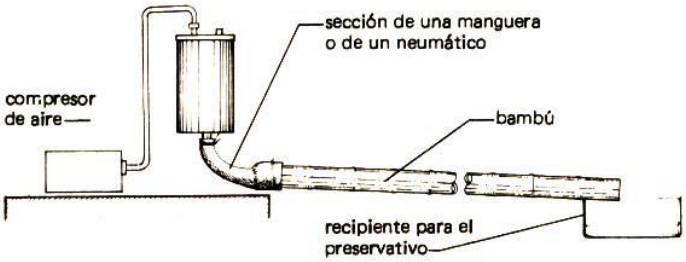
Para utilizar la transpiración de las hojas en el tratamiento de bambúes verdes, se aprovecha el curado en la mata explicado anteriormente, solo que en lugar de apoyar sobre una piedra el extremo cortado de la caña, este se introduce dentro de un recipiente que contiene el preservativo, el cual puede ser una mezcla de 5% (1:20) de DDT y talco, dejándose el tiempo requerido para el curado.

Tratamientos contra insectos y hongos

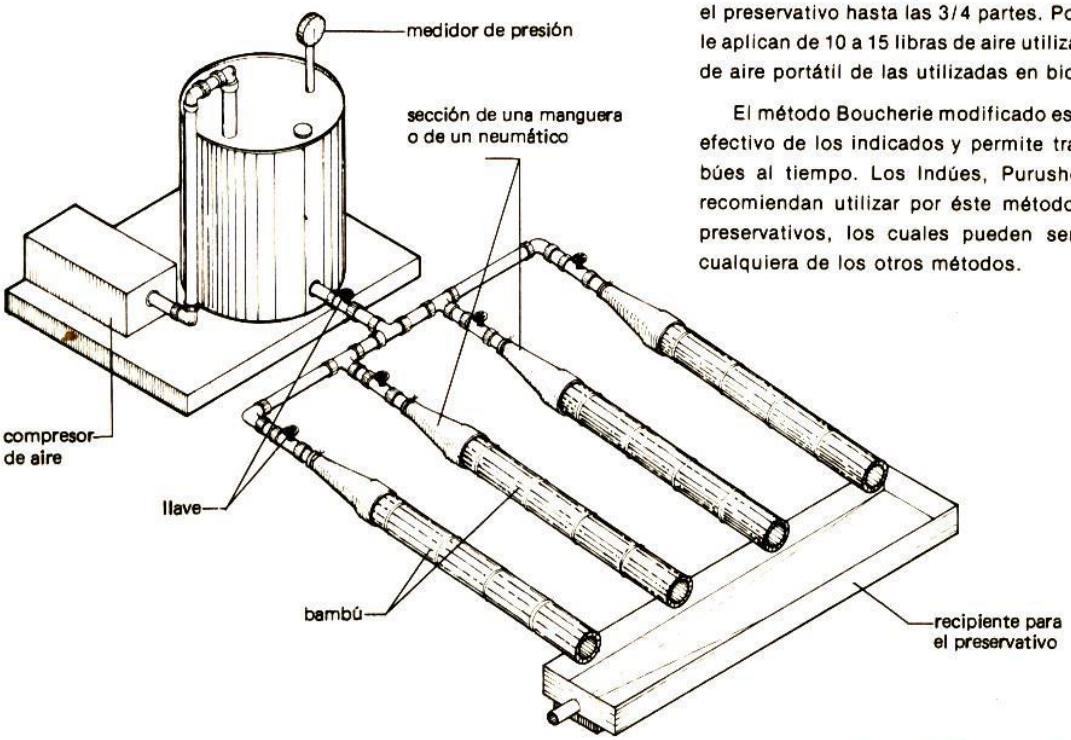
METODO BOUCHERIE (Por gravedad)



METODO BOUCHERIE MODIFICADO (Por presión) 1



METODO BOUCHERIE (Por presión) 2



Para tratar el bambú por inmersión, los tallos se colocan horizontal o verticalmente dentro de un tanque con preservativo por un tiempo no menor de 12 horas. Si en lugar de tallos se tratan tableros de esterilla, estos deben permanecer horizontalmente en el preservativo por lo menos 2 horas. Si no se dispone de tanques, en su lugar puede hacerse una excavación y recubrirse con un plástico grueso como se indica en el dibujo.

El método Boucherie simple (por gravedad), puede aplicarse en dos formas: Colocando verticalmente la caña de bambú y llenando su entrenudo superior con el preservativo, dejándolo en ésta posición por algunas horas hasta que éste haya bajado a lo largo de su pared. O también utilizando un tanque abierto en su parte superior, al cual se le coloca en su parte inferior un tubo metálico con una llave, conectado al extremo del bambú por medio de una sección de un neumático de carro. En este caso debe tenerse el cuidado de colocar el tanque en un nivel más alto que el bambú.

El método Boucherie modificado (por presión), es similar al anterior sólo que el tanque que se emplea debe ser hermético y llevar en su parte superior una válvula de bicicleta, un medidor o indicador de presión y una tapa con rosca por donde se llena el tanque con el preservativo hasta las 3/4 partes. Posteriormente se le aplican de 10 a 15 libras de aire utilizando una bomba de aire portátil de las utilizadas en bicicletas.

El método Boucherie modificado es el más rápido y efectivo de los indicados y permite tratar varios bambúes al tiempo. Los Indúes, Purushotham y Sudan recomiendan utilizar por éste método los siguientes preservativos, los cuales pueden ser aplicados por cualquiera de los otros métodos.

6 Productos utilizados para preservar el bambú

PRESERVATIVOS UTILIZADOS DE ACUERDO A LA APLICACION FINAL DEL BAMBU

Aplicación del bambú tratado	Tipo de preservativo	Concentración %	Absorción Lbs/pie 3 Sal seca	Duración del tratamiento en horas	Años de servicio esperado
1. Para uso a la intemperie y en contacto con el suelo					
a. Postes para cercos, astas, andamios, etc.	A a C	A C 8, B–4	A, B, C 0.3 a 0.4	3 – 4	10 – 15
b. Soportes para plantas	E	E – 10	0.3	2	8 – 10
2. Construcción de vivienda:		A&C – 6	A a D – 0		
a. Cerchas, pares, correas, cabios y columnas	A a E	B–3; D–8 E – 10	0.2 a 0.3 E 0.5	2 – 3	15 – 20
b. Persianas, cielo rasos, paneles para puertas.	F,G,H,I	F,G, H–6 1 – 2	0.1 – 0.2	1	10
3. Refuerzos					
a. Refuerzo en concreto	F & F	6	0.2	1 – 2	25 – 30
b. Refuerzo en muros recubiertos con barro	D & E	D–6; E–8	0.2 a 0.3	2	10 – 15
4. Artículos artesanales : canastas, zarandas, tamiz, etc.	G & H	5	0.1	0.5	5 – 8
5. Usos profilácticos	A a I Dependiendo del uso final del bambú	6 – 8	0.05	0.5	5
6. Protección del Fuego:					
a. Parte interna de la casa	J	25	2 a 3	6 a 8	15 – 20
b. Al aire libre	J	25	2 a 3	6 a 8	10 – 15

A. Pentóxido de arsénico
Sulfato de cobre cristalizado
Dicromato de sodio 1:3:4

B. Sales de Bolinden

C. Sulfato de cobre
Dicromato de Sodio
Acido acético 5,6 : 5,6 : 0.25

D. Acido bórico
Sulfato de cobre cristalizado
Dicromato de sodio 1,5 : 3 : 4

E Cloruro de zinc
Dicromato de sodio 1 :1

F. Cloruro de zinc
Dicromato de sodio 5 : 1,5

G. Acido bórico
Borax
Dicromato de sodio 2 : 2 : 0.5

H. Acido bórico
Borax 1 : 1

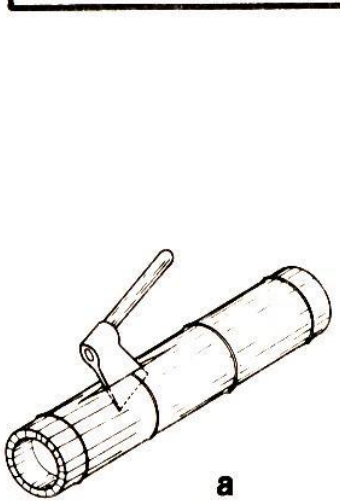
I. Pentaclorofenato de sodio

J. Composición antiséptica a prueba de fuego:

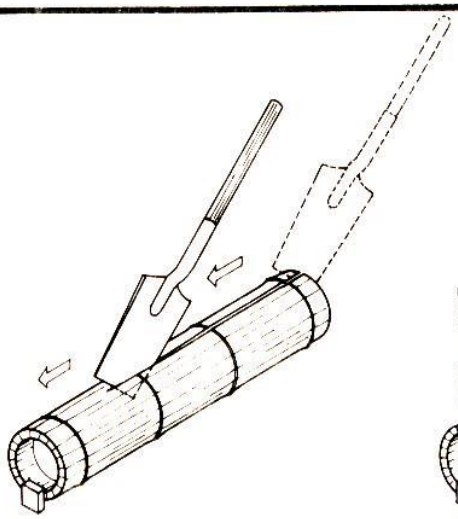
Acido bórico
Sulfato de cobre cristalizado
Cloruro de zinc
Dicromato de sodio 3 : 1 : 5 : 6

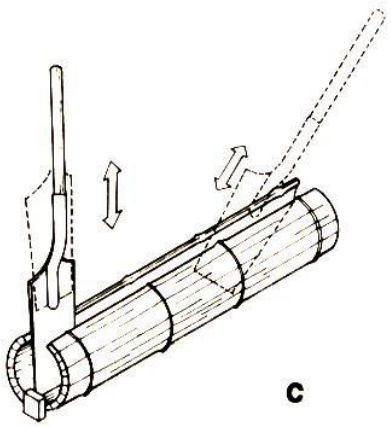
Elaboración de tableros de esterilla

7

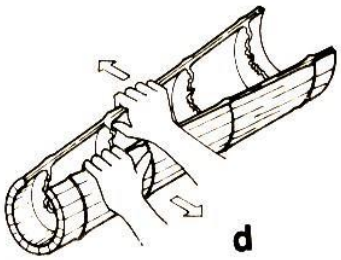


a





c



d

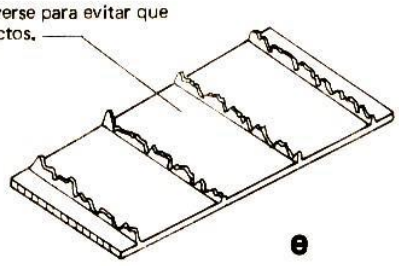
Los tableros de esterilla tienen una gran diversidad de aplicaciones en la vivienda rural y urbana en la construcción de pisos, paredes de bahareque, paredes tejidas, cielorasos, como soporte de la teja de barro y como base para la aplicación de morteros o pañetes. En construcciones de concreto se emplea en cimbras, formaletas o en cajones o casetones que se involucran en la construcción de losas de concreto para aligerarlas y disminuir su costo.

En la elaboración de los tableros de esterilla se emplean secciones de 1 a 8 metros de longitud obtenidos de la parte basal e intermedia de bambúes que tengan en la mata entre 2 y 3 años de edad. La sección se coloca en el suelo o entre dos o más soportes, según su longitud.

Con ayuda de una hachuela se hacen incisiones profundas alrededor de cada uno de los nudos y perpendiculares a ellos, con una separación entre 1 y 3 centímetros (Fig. a). Luego, con ayuda de una pala se abre longitudinalmente por uno de los lados (Fig. b) rompiendo al mismo tiempo los tabiques interiores (Fig. c).

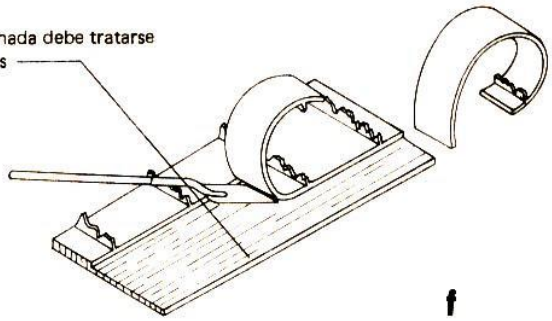
Finalmente se abre la esterilla con las manos (Fig. d) o parándose sobre sus bordes a la vez que se camina sobre ellos. Una vez aplanada se remueve la parte interior o más blanda (Fig. e), para evitar que sea atacada por los insectos.

la parte blanca interior debe removerse para evitar que la esterilla sea atacada por los insectos.



e

la esterilla terminada debe tratarse con preservativos



f