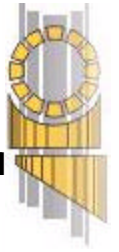


**SISTEMA PARA EL TRABAJO ARTESANAL Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EN
GUADUA**



**LILIANA MUÑOZ LEYTON
HENRY RODRÍGUEZ MONCAYO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2003**

**SISTEMA PARA EL TRABAJO ARTESANAL Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EN
GUADUA**



**LILIANA MUÑOZ LEYTON
HENRY RODRIGUEZ MONCAYO**

**Trabajo de grado para optar el título de
Diseñador Industrial**

**Asesor
GUILLERMO ESCANDON DIAZ DEL CASTILLO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2003**

AGRADECIMIENTOS

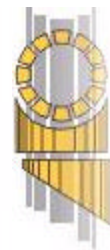
Los autores expresan sus agradecimientos a:

Guillermo Escandón Díaz, Diseñador Industrial y asesor del proyecto por su dedicación y sus valiosas orientaciones en el desarrollo del proyecto.

Alberto Moncayo, Ingeniero Agrónomo, por sus conocimientos y motivación en la investigación.

Edgar Coral, docente de escultura y fundición, por sus experiencias y recomendaciones.

Alirio Portilla, Técnico Mecánico Industrial y Licenciado en Artes Plásticas, por su colaboración y ayuda.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I. INVESTIGACION

1. PROBLEMA

- 1.1 PLANTEAMIENTO
- 1.2 FORMULACION
- 1.3 JUSTIFICACIÓN
- 1.4. OBJETIVOS
 - 1.4.1 Objetivo general
 - 1.4.2 Objetivos específicos
- 1.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA
- 1.6 ANÁLISIS SISTEMATICO DEL PROBLEMA
 - 1.6.1 Posibilidades según la edad de la guadua
 - 1.6.2 Aprovechamiento de todas sus partes
 - 1.6.3 Partes de una guadua y su utilización para la construcción
 - 1.6.4 Definición de guadua
 - 1.6.5 Utilidad de la guadua
 - 1.6.6 Metodología para el desarrollo de proyectos de diseño industrial
2. MARCOS REFERENCIALES
 - 2.1 MARCO TEORICO
 - 2.2 MARCO HISTORICO
 - 2.3 MARCO DE ANTECEDENTES
 - 2.3.1 El ferrocemento (bambú-cemento)
 - 2.3.2 Concreto reforzado con bambú
 - 2.3.3 El bambú utilizado en los experimentos
 - 2.4 MARCO CONCEPTUAL
3. DISEÑO METODOLOGICO
 - 3.1 PARADIGMA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN
 - 3.2 CARACTERIZACION DEL CONTEXTO
 - 3.2.1 Nariño
 - 3.2.2 Ventajas comparativas de la guadua angustifolia
 - 3.2.3 Guadua angustifolia
 - 3.2 METODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS



4. PRESENTACIÓN , ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1 DISTRIBUCIÓN DEL BAMBÚ

4.1.1 Zonas de producción de guadua en Colombia

4.2 GENERALIDADES

4.2.1 Taxonomía y anatomía

4.2.2 Especies de bambú

4.2.3 Tipos de bambú

4.2.4 Desarrollo y crecimiento

4.2.5 Colores, formas y dimensiones

4.2.6 Morfología de la planta

4.2.7 Silvicultura

4.2.8 Floración del bambú

4.2.9 Corte

4.3 CURADO DEL BAMBU

4.3.1 Secado

4.3.2 Sistemas de aplicación de productos preservativos

4.3.3 Tratamiento con preservantes

4.3.4 Tratamiento de impregnación del bambú con resinas sintéticas

4.4 USOS DEL BAMBU EN EL MUNDO

4.4.1 Usos y aplicaciones de la guadua colombiana

4.5 TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE ALGUNAS APLICACIONES DEL BAMBU

4.5.1 Tableros de esterilla

4.5.2 Canales y latas

4.5.3 Cables con cintas de bambú

4.5.4 Laminados

4.6 ENTALLADURAS UTILIZADAS EN LA UNIÓN DE PIEZAS DE BAMBU


4.6.1 Elaboración: trazado y cortado

4.6.2 Unión de piezas horizontales y verticales

4.7 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN OBTENIDOS DE BAMBU

4.7.1 Celosías decorativas



- 
- 4.7.2 Baldosas para pisos
 - 4.7.3 Chapas de bambú
 - 4.7.4 Láminas o baldosas tejidas de bambú
 - 4.7.5 Elaboración de palillos o varillas redondas
 - 4.7.6 Doblado al calor
 - 4.8 ANALISIS DE FUNCIONES DE PRODUCTOS EN GUADUA
 - 4.8.1 En su estado natural
 - 4.8.2 Cortes primarios de la guadua
 - 4.8.3 Trabajo de la guadua con buenos acabados
 - 4.8.4 Trabajo de mayor elaboración (productos artesanales)
 - 4.8.5 Transformación total de la materia prima
 - 4.9 EL ETERNO PROBLEMA DEL PREJUICIO
 - 5. CONCLUSIONES DE LA PARTE INVESTIGATIVA
 - II. PROYECTACION
 - 6. ALTERNATIVAS PARA OPTIMIZAR EL TRABAJO DE LA GUADUA EN LA PRODUCCIÓN DE OBJETOS MANUFACTURADOS Y LA POSIBILIDAD DE COMBINARLOS CON TÉCNICAS ARTESANALES DE LA REGION
 - 6.1 PRESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS
 - 6.2 OBJETIVO GENERAL
 - 6.2.1 Objetivos específicos
 - 6.3 DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS O ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EL CORTE Y TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA
 - 6.3.1 Herramientas o instrumentos utilizados en la región
 - 6.3.2 Herramientas utilizadas en el eje cafetero (Armenia)
 - 6.3.3 Maquinaria utilizada en Japón para la transformación del bambú
 - 6.4 LAS MAQUINAS EN LA MANIPULACIÓN DE LA MADERA
 - 6.4.1 Instrumentos de medición y trazo
 - 6.4.2 Herramientas de sujeción
 - 6.5 EXPERIMENTACIÓN: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA
 - 6.5.1 Análisis de pruebas de maquinado con maquinaria y herramienta del área de maderas

6.5.2 Resultados obtenidos de la experimentación por medio del maquinado o el empleo de alguna herramienta

6.5.3 Pruebas modulares de transformación de la guadua

6.5.4 Resultados del proceso de experimentación

6.6 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO A DESARROLLAR

6.6.1 Requerimientos de uso

6.6.2 Requerimientos de función

6.6.3 Requerimientos estructurales

6.6.4 Requerimientos técnico-productivos

6.6.5 Requerimientos formal-estéticos

6.7 SISTEMA AUXILIAR DE CORTE PARA GUADUA

6.7.1 Sistemas complementarios

6.7.1.1 Sistema de trazo

6.7.1.2 Sistema de sujeción

6.7.1.3 Sistema de limpieza interna

6.7.2 Selección de color

6.7.3 Producción o fabricación

6.7.4 Elaboración de los productos

7. SISTEMAS Y RESPECTIVOS COMPONENTES

7.1 SISTEMA DE TRAZO

7.1.1 Despiece del sistema de trazo

7.1.2 Planos técnicos del sistema de trazo

7.1.3 Costo de fabricación del sistema de trazo

7.1.4 Secuencia de uso del sistema de trazo

7.2 SISTEMA AUXILIAR DE CORTE

7.2.1 Despiece del sistema auxiliar de corte

7.2.2 Planos técnicos del sistema auxiliar de corte

7.2.2.1 Plancha transportador

7.2.3 Soporte en "v"

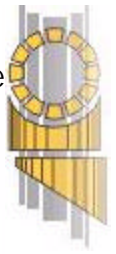
7.2.3.1 Despiece del soporte en "v"

7.2.3.2 Planos técnicos del soporte en "v"

7.2.3.3 Accesorios y sistema de ajuste para el corte en "boca de pescado"



- 7.2.3.4 Accesorios y sistema de ajuste para el corte "a bisel"
- 7.2.3.5 Planos técnicos de los accesorios para el corte en "boca de pescado"
- 7.2.3.6 Planos técnicos de los accesorios para el corte "a bisel"
- 7.2.3.7 Accesorios y sistema para asegurar la plancha transportador
- 7.2.3.8 Planos técnicos de los accesorios para asegurar la plancha transportador
- 7.2.4 Instalación del sistema auxiliar de corte
 - 7.2.4.1 Despiece y movimientos para el corte transversal y a bisel
 - 7.2.4.2 Despiece y movimientos para el corte en boca de pescado
- 7.2.5 Costo de fabricación del sistema auxiliar de corte
- 7.2.6 Secuencia de uso del sistema de corte
- 7.2.7 Limitaciones
- 7.2.8 Seguridad
- 7.2.9 Planos ergonómicos
- 7.3 SISTEMA DE LIMPIEZA
 - 7.3.1 Planos técnicos del sistema de limpieza
 - 7.3.2 Costo de fabricación del sistema de limpieza
 - 7.3.3 Secuencia de uso
- 7.4 SISTEMA DE SUJECIÓN
 - 7.4.1 Planos técnicos del sistema de sujeción
 - 7.4.2 Despiece del sistema de sujeción
 - 7.4.3 Costo de fabricación del sistema de sujeción
 - 7.4.4 Secuencia de uso del sistema de sujeción
- 7.5 ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES
- 8. CONCLUSIONES
- 9. RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS



GLOSARIO



A BISEL: Corte oblicuo. Inclinado al través o desviado de la horizontal.

ABRASIVO: Material duro que se usa para desgastar o pulir por fricción.

AGUJA INDICADOR: Barrita de aluminio con un agujero por donde se pasa el eje para mantener una medida paralela.

ANGULO: Región del plano comprendida entre dos líneas que parten de un mismo punto.

ANTROPOMETRÍA: Ciencia que estudia las proporciones y medidas del cuerpo humano.

APLICACIÓN: Ornamentación en una materia distinta de otra, a la cual se sobrepone. Técnica de decoración superficial como el mopa mopa, tamo o tetera.

ARTESANAL: Producto obtenido por oficios manuales.

ASFALTO: Mezcla de hidrocarburos, de color negruzco, muy viscosa, usada en pavimentos o revestimiento de muros. Brea.

BALDOSA: Placa de ciertos materiales. Placa de guadua utilizada como piso o para elaborar laminados.

BIODEGRADABLE: Sustancias que pueden ser transformadas en otras químicamente más sencillas.

BOCA DE PESCADO: Corte cóncavo, tiene la superficie más deprimida en el centro que por los bordes.

CANALES: Piezas que se obtienen en guadua al dividirla en dos partes.

CAÑUTO: Parte intermedia de la guadua entre nudo y nudo.

CARPINTERÍA: Oficio donde se construye en madera cerramientos simples y generalmente rectangulares: puertas, ventanas, escaleras sencillas y algún mueble simple entre otros.

CELOSIA: Arandelas o cilindros cortos de guadua con los cuales se pueden construir grandes paneles de diferente diseño y tamaño.

CHAPA: Lámina o pedazo de corteza de la guadua.

CINTA: Tejido largo y estrecho de guadua que sirve para atar, ceñir o adornar.

CURADO: Tratamiento que tiene como fin reducir o descomponer el contenido de almidón depositado en la pared de la guadua para evitar el ataque de insectos.

EBANISTERÍA: Oficio especializado en la construcción de muebles de alta calidad. El ebanista es un artesano que construye muebles y crea arte al mismo tiempo.

ENTALLADURA: Son piezas o cortes que se realizan en guadua para ensamblar una con otra.

ERGONOMIA: Ciencia aplicada que, aprovechando las enseñanzas de la psicología, la fisiología y la higiene del trabajo, analiza las propiedades de la actividad laboral humana, con vistas a la producción del equipo instrumental más acomodado a dichas propiedades.

GRATA: Escobilla de metal que sirve para limpiar, raspar o bruñir.

GUAYA: Cuerda compuesta por filamentos acerados.

HERRAMIENTA: Instrumento empleado, manualmente o por máquinas accionadoras, en trabajos artesanales o industriales.

LATAS: Partes de la guadua obtenidas al dividirla en cuatro secciones o más.

LATEX: Sustancia lechosa y blanquecina que sirve para la obtención de diversas materias de interés industrial.

LLAVE DE AJUSTE: Instrumento que sirve para apretar un dispositivo de forma que sus partes vengán justo con otra o con un elemento entre sí.

LLAVE DE TENSIÓN: Elemento que produce una fuerza u oposición exterior a otro cuerpo.

MANUFACTURA: Producción fabril con empleo de maquinaria movida por energía mecánica y con una división de trabajo. Producción artesanal.

MAQUINA: Conjunto de elementos destinados a recibir y transformar energía.

PARQUET: Entarimado de maderas finas, ensambladas, formando dibujos geométricos.

PLANCHA: Pieza delgada en aluminio de gran dureza y resistencia.



RESINA SINTETICA: Aceites que se oxidan en presencia del aire, obtenidas por los procedimientos químicos de polimerización.

SIERRA CINTA: Herramienta que consiste en una hoja de acero larga y estrecha de poco espesor, y con dientes agudos, que sirve para cortar diversos materiales.

SUJECIÓN: Aplicar a una cosa cualquier medio para que no se caiga, no se separe o no se mueva.

TÉCNICA ARTESANAL: Conjunto de procedimientos profesionales creativos en torno a un oficio de que se sirven los artesanos.

TENSIÓN: Estado producido en un cuerpo por fuerzas exteriores o interiores.

TORNILLO ALLEN O BRISTOL: Tornillo para ser ajustado con una llave. Hexagonal.

TORNILLO AVELLANADO: Tornillo de cabeza plana.

TRANSVERSAL: Que se aparta o desvía de la dirección principal o recta.

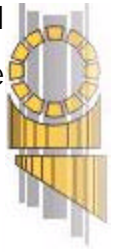
VASTAGO: Barra unida a otra pieza (cabeza de un tornillo) o elemento que sirve para sujetar o proporcionar movimiento.

VIRUTA: Hoja delgada que se saca con el cepillo u otras herramientas al labrar la madera o los metales.

RESUMEN

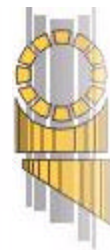
La guadua ha sido la materia prima que ha servido durante muchos años como medio de desarrollo de nuestros antepasados y aún en nuestros días, pues su uso en algunos objetos antiguos ha dado origen a los grandes inventos o creaciones modernas.

Paralelo a esto, y concretamente en la región, la población nariñense no le da la utilidad relevante a la guadua, desconociendo infinidad de sus usos, formas de transformación, e incluso conceptos errados sobre ella.



Con las anteriores premisas, y, por medio del diseño industrial se quiere presentar una propuesta para la transformación o manejo de la guadua: Un sistema auxiliar de corte para el trabajo artesanal, empleando una sierra sin fin, que realiza los tres tipos más utilizados según datos obtenidos en la investigación (transversal, a bisel y boca de pescado); y tres sistemas complementarios: De trazado, sujeción y limpieza interna de la guadua para el desarrollo de los productos a elaborar.

Este sistema está dirigido a los sectores artesanales o pequeños talleres de carpintería, pues ellos forman una población notable en la economía nariñense: El desarrollo artesanal, solo puede ser concebido en la medida en que se logre la iniciativa hacia el propio desarrollo, promocionando y divulgando las artesanías como valores técnicos, culturales, estéticos y autóctonos, ofreciendo los espacios de mercado tanto regional como internacional.



SUMMARY

The guadua has been the matter it prevails that it has served during many years like half of development of our previous ones and still in our days, because its use in some old objects has given origin to the big inventions or modern creations.

Parallel to this, and concretely in the region, the population nariñense doesn't give the excellent utility to the guadua, ignoring infinity of its uses, transformation forms, and even concepts wandered on her.

With the previous premises, and, by means of the industrial design it is wanted to present a proposal for the transformation or handling of the guadua: An auxiliary system of court for the handmade work, using in a saw without end that carries out the three types more used according to data obtained in the investigation (traverse, to bevel and fish mouth); and three complementary systems: Of layout, subsection and internal cleaning of the guadua for the development of the products to elaborate.

This system this directed to the sectors handmade or small carpentry shops, because they form a remarkable population in the economy nariñense: The handmade, alone development can be conceived in the measure in that the initiative is achieved toward the own development, promoting and disclosing the crafts like technical, cultural, aesthetic and autochthonous values, offering the spaces of having bought so much regional as international.

INTRODUCCION

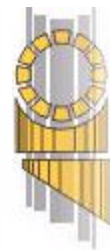


Nuestros recursos naturales han sido objeto de estudios y experimentos desde las épocas más antiguas hasta hoy, encontrando en ellos muchos beneficios existentes para el hombre. Colombia es un país afortunado porque posee infinidad de especies vegetales que las ha aprovechado para vivienda, vestido, alimento, entre otros; y una de las más importantes es el bambú (guadua). Esta planta, que además, embellece el paisaje, protege los suelos, recupera las cuencas hidrográficas y ofrece alternativas de subsistencia en las actividades agrícolas y ganaderas; ha sido fundamental para motivarnos al estudio y análisis de esta especie, conociendo su distribución, clasificación, propiedades físicas y mecánicas, usos, y los experimentos que se han realizado con ella.

Sin lugar a dudas, nuestro departamento no es la excepción, cuenta con este recurso forestal tan importante, en la especie regional guadua (*Angustifolia*), formando grandes extensiones de guaduales naturales; donde además se está empezando a cultivarla, a conocer sus beneficios, a utilizarla en la construcción de cabañas, incluso de viviendas.

Irónicamente, en Nariño, y aún en nuestro país se desconocen muchas técnicas de aprovechamiento, manejo y soluciones, pues en cuanto a tecnología, los asiáticos nos llevan la delantera; como diseñadores industriales es conveniente buscar los medios que permitan destacar el papel tan eficiente de la guadua y emplear los oficios o conjunto de conocimientos regionales aplicados a la industria en la elaboración de productos.

Nuestro interés está encaminado a proceder favorablemente en el proceso de producción artesanal o manufacturera, así mismo en la innovación de los objetos, con sistemas para el trabajo en guadua.



1. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO

La guadua al ser tratada como una madera puede transformarse con herramientas o maquinaria empleadas en el campo de la ebanistería o carpintería, pues hasta el momento su transformación se ha limitado al empleo de herramientas algo rústicas al igual que lo obtenido con ellas; el objetivo pretende mejorar este proceso, aportando comodidad y seguridad al usuario, esperando un mayor rendimiento con alternativas de trazado, "corte", limpieza y sujeción para la guadua, como también en la producción de objetos o elementos de uso con características de calidad.

Y lograrlo además con la combinación de otro tipo de material, fibras naturales que al ser transformadas con la destreza de los artesanos ofrecen posibilidades de decorado, un toque diferente y único. Muestra fehaciente de ello son las aplicaciones en barniz, tampo o tetera que se realizan en la superficie exterior del producto elaborado generalmente en madera.

La propuesta esta dirigida a los artesanos, son ellos una población importante en la región, y la idea es renovar su trabajo con diseños de familias a nivel de producción en guadua, para de esta forma obtener un incremento de mano de obra y la generación de ingresos, mediante el desarrollo tecnológico y creativo del diseño.

1.2 FORMULACION

La utilidad que se le da a la guadua actualmente en el departamento de Nariño se observa básicamente en elementos para la construcción, es decir en andamios, escaleras,

esterillas, vigas y columnas para formaletear planchas; y en una mínima parte en productos artesanales.



Es importante reconocer que una buena parte de la población en nuestro departamento esta dedicada por completo a la labor artesanal, manifestadas en la elaboración de objetos en madera y también en la decoración de los mismos, con barniz y tamo principalmente; la guadua es una madera, por lo que se puede aprovechar con la misma finalidad.

Por consiguiente, las alternativas de uso de la guadua unidas a su proceso de producción constituyen un marco de acción en el campo del Diseño Industrial del que se desprende el siguiente problema de investigación:

¿De qué manera puede contribuir el Diseño Industrial para mejorar los procesos de elaboración de objetos artesanales en guadua en el departamento de Nariño?

1.3 JUSTIFICACIÓN

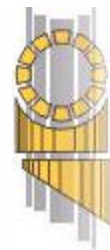
La guadua es un recurso de múltiples ventajas naturales e industriales reconocidas en el mundo asiático y bien valoradas en Europa, sin embargo en Colombia, donde la especie alcanza las 51.000 hectáreas (46.000 guaduales naturales y 5.000 son hectáreas establecidas) su empleo en productos de valor agregado solo llega al 1%, porcentaje igual o menor registrado en nuestro departamento. Las potencialidades y las perspectivas vs. la subvaloración han marginado la especie de su industrialización.

Es importante tener en cuenta que la guadua, nos ofrece óptima materia prima para la elaboración de productos; es un material biodegradable, de un costo relativamente bajo, forma, color y textura armoniosos, puntos de consideración por la actual situación económica, social y ambiental de nuestro contexto. Es preciso además de disponer de materia prima de la región y transformarla con tecnología de la misma para el desarrollo de productos, aislados o sistemas de estos y que satisfagan una necesidad, por lo cual se encuentra habilitado el Diseño Industrial como disciplina proyectual.



Nariño es el departamento donde se concentra la mayor actividad artesanal de todo el país y quizá la más sobresaliente con un porcentaje del 14.35 % según datos obtenidos en el "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal".

Las alternativas de manejo de la guadua en forma tecnificada, dentro de su proceso productivo, son los puntos que se desarrollarán a través del proyecto para finalmente definir el problema con un sistema de corte y otros sistemas complementarios que, faciliten su transformación e incrementen el valor agregado de los productos. De esta forma deducimos que la demanda de mano de obra será mayor. Por otro lado, con la propuesta de aplicación de técnicas artesanales de Nariño, se hará efectiva la distribución de trabajo o tareas, donde los artesanos estarán a cargo de la labor como decoradores beneficiando a la población artesanal rural y urbana; por tanto a la economía regional y nacional.



1.4. OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

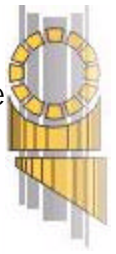
Mejorar la técnica de trabajo de la guadua en Nariño para hacer eficaz la elaboración de productos que corresponden al sector de artesanías con la acción creativa del diseño industrial.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- _Conocer la distribución de la especie guadua a nivel nacional y regional.
- _Identificar las características o propiedades físico-mecánicas de la guadua.
- _Documentar sobre la parte de tratamiento que se le ha dado a la guadua hasta hoy.
- _Reconocer los usos que se le ha dado a la guadua en diferentes campos.
- _Conocer técnicas de obtención de algunas aplicaciones de la especie.
- _Identificar las entalladuras más utilizadas en la unión de piezas de bambú.

_Distinguir el porque del problema del prejuicio de la guadua.

_Destacar la importancia que para la economía de Nariño tiene la producción de guadua.



1.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA

Parámetros que abarcaron el desarrollo del problema:

_Espacio geográfico: Zonas de producción de guadua en Colombia y Nariño.

_Tiempo de la investigación y resultados: A partir del año 1.999

_Estudio de las propiedades físico-mecánicas de la guadua.

_Experimentación: manejo y transformación de la guadua.





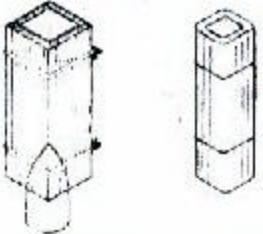

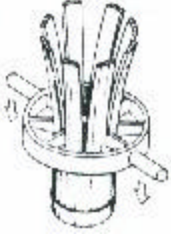
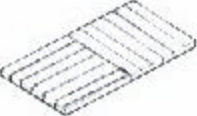
_Búsqueda de soluciones al problema.

_Bocetos de sistemas para el manejo de la guadua. Prototipos.



1.6 ANÁLISIS SISTEMÁTICO DEL PROBLEMA

1.6.1 POSIBILIDADES SEGÚN LA EDAD DE LA GUADUA

20-30 DIAS	6 MES- 1 AÑO	2-3 AÑOS	3 AÑOS O MAS
Alimento humano 	Canastas Paneles tejidos 	Tableros de esterilla 	Estructuras 
 Deformación artificial para obtener bambúes de sección cuadrada	Tejidos 	Latas, cables 	Baldosas para pisos  Fabricación de pulpa y papel

1.6.2 APROVECHAMIENTO DE TODAS SUS PARTES (USOS)

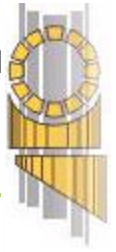
1. ARQUITECTURA	2. INGENIERIA	3. ENERGIA
Viviendas primitivas	Puentes colgantes (China)	Fuego
Arcos		Luz incandescente (Primera bombilla eléctrica con un filamento de bambú)
Bóvedas (China-India)		Baterías eléctricas
		Producción de energía mecánica
		Líquido combustible

4.AERONAUTICA	5.TEXTILES	6. PULPAY PAPEL	7. QUIMICA Y FARMACIA
Origen del aeroplano	Vestidos	Tablillas de bambú	Carbón
Helicóptero		Papel	Forraje (hojas de bambú)
Cohete Espacial (año 372 A.C.)			Producto desodorizante

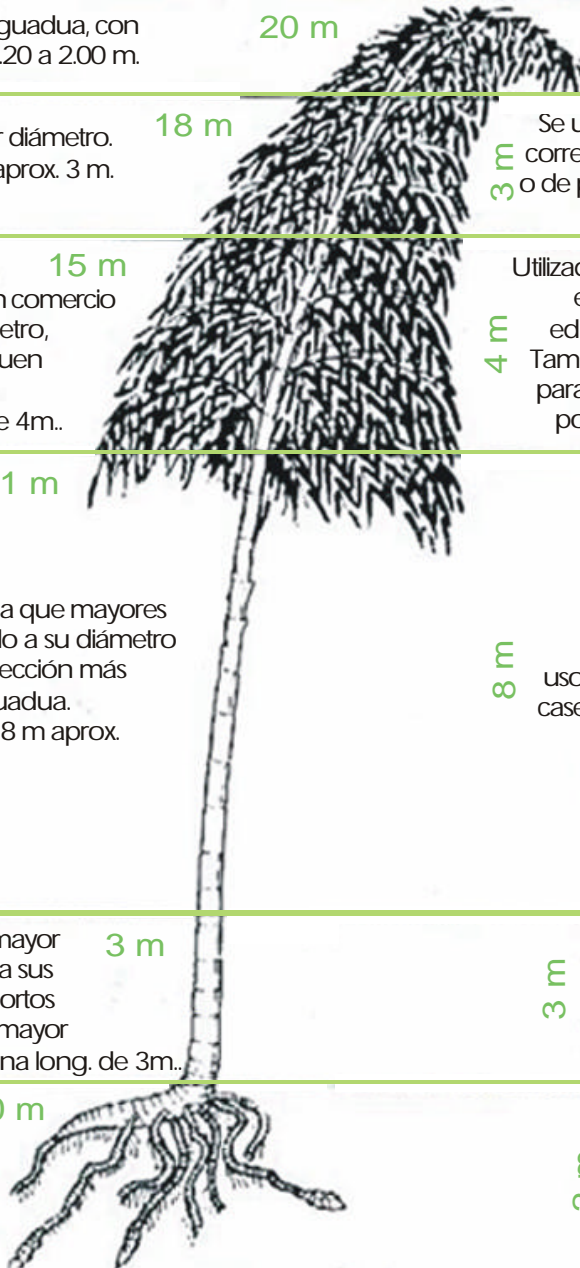


8. MEDICINA
Preparación de bebida antipirética cubierta o cuticula del tallo)- China.
Loción para el lavado de los ojos (yemas verdes de las hojas)
Cura la epilepsia (tallos tiernos de la guadua)-Colombia.
Sustancia anticancerosa (Japón)
Cuchillo para cortar el cordón umbilical, efectuar la circuncisión y para degollar (tribus asiáticas)
Preparación de un veneno (ciertas partes del bambú)-China-Java.

1.6.3 PARTES DE UNA GUADUA Y SU UTILIZACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN



	UTILIZACION		DESCRIPCION
COPA	Parte apical de la guadua, con una longitud de 1.20 a 2.00 m.	20 m	Se repica en el suelo del guadual como aporte de materia orgánica.
VARILLON	Sección de menor diámetro. Su longitud tiene aprox. 3 m.	18 m	Se utiliza en la construcción como correa de techos con tejas de barro o de paja. Se emplea como tutor en cultivos transitorios.
SUPERPASA	Es un tramo de la guadua con buen comercio debido a su diámetro, que permite un buen uso. Posee una longitud aprox. de 4m..	15 m	Utilizada como elemento de soporte en estructuras de concreto de edificios en construcción (puntal) También se emplea como viguetas para formaletear planchas y como postes de espalderas de cultivos.
PASA	Parte de la guadua que mayores usos posee, debido a su diámetro intermedio. Es la sección más comercial de la guadua. La longitud es de 8 m aprox.	11 m	De esta sección se elabora la esterilla, la cual tiene múltiples usos: En construcción de paredes, casetones, formaletas de planchas y como postes o vigas.
SEBA	Sección basal de mayor diámetro, debido a sus entrenudos más cortos proporciona una mayor resistencia, tiene una long. de 3m..	3 m	Se utiliza como columnas en construcción y como cercos o elementos de espalderas en cultivos.
RIZOMA	Es un tallo modificado, subterráneo se conoce popularmente como "caimán".	0 m	Se utiliza en decoración y juegos infantiles.



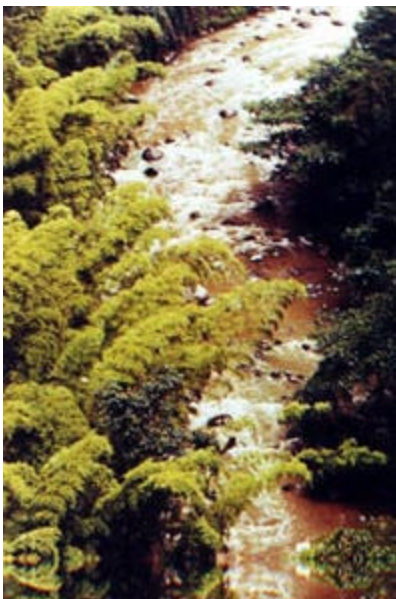
1.6.4 DEFINICION DE GUADUA:



Planta gramínea de tallo leñoso,
especie de bambú muy grueso y alto.

“La guadua es la planta más utilizada en el país,
no solo por la industria de la construcción,
sino particularmente por los campesinos
y gentes de pocos recursos económicos”.

1.6.5 UTILIDAD DE LA GUADUA



_Ecológico: Protege cuencas y riberas de los ríos y quebradas. Su acción es reguladora de la cantidad y calidad de agua, que devuelve a su caudal en épocas normales y secas. Es un gran productor de oxígeno y un gran retenedor de dióxido de carbono.

_Conservacionista: Los guaduales tienen efectos protectores sobre los suelos y las aguas de las microcuencas. Con su sistema

entretrejado de raíces, contribuye a |
amarra y sostiene el suelo en las laderas y orillas de los ríos de tal forma que evita la

erosión y los desbanques. Además allí crecen otras plantas y donde se encuentra la riqueza de nuestra biodiversidad: insectos, aves, animales, etc.



_Cultural: La guadúa es parte inherente de la historia del país. Conocida y usada desde la época precolombina hasta nuestros días, está identificada con todos los grupos humanos. Por su disponibilidad y bajo costo, participa en el contexto cultural de muchas regiones de Colombia. Sus gentes han

utilizado la guadua en toda una gama de artefactos, utensilios y viviendas que han identificado sus valores sociales.



_Económico: Por tratarse de una planta perenne y con capacidad de regenerarse naturalmente,

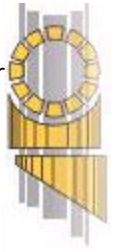
presenta altos rendimientos en volúmenes por hectárea y en tiempos relativamente cortos de aprovechamiento. La guadua es una de las especies nativas que tiene el país con grandes posibilidades económicas. Además su rápido crecimiento y diversidad de usos, son factores importantes que aportan a la rentabilidad de los cultivos.

_Paisajista: Tiene un efecto purificador y embellecedor del entorno. Las laderas y orillas de los ríos cubiertas de guaduales son paisajes dignos de contemplación y admiración.

_Artesanal: Por su forma, flexibilidad, dureza y resistencia la guadúa es un adecuado material para la elaboración de muebles, artesanías y multitud de enseres.

_Arquitectónico: Por su resistencia, versatilidad, facilidad de manipulación y durabilidad la guadúa es un insustituible material de construcción de viviendas de toda clase y nivel social. Sus cualidades físico- mecánicas la hacen material idóneo para estructuras sismorresistentes y como auxiliar en las construcciones de cemento.

_Agroindustrial: La guadua posee fibras naturales muy fuertes que permite desarrollar “productos industrializados”, tales como es la fabricación de laminados, aglomerados, papel, palillos, muebles, instrumentos musicales, artesanías y hasta alcohol y alimento.



1.6.6 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE DISEÑO INDUSTRIAL

Se plantea una metodología completa y flexible, para proyectos de diseño industrial; que permitirá, dependiendo de la finalidad de la problemática a solucionar, programar una estrategia metodológica y desarrollar un proceso particular de diseño:

- A. Planteamiento o estructuración del problema.
- B. Proyectación o desarrollo proyectual.
- C. Producción o fabricación.

_DISEÑO INDUSTRIAL

Actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente (Tomás Maldonado).

El Diseño Industrial es una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como el estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución; todo ello con la finalidad de colaborar en la

optimización de los recursos de una empresa, en función de sus procesos de fabricación y comercialización. (Gerardo Rodríguez M)



2. MARCOS REFERENCIALES

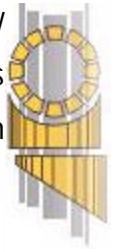
2.1 MARCO TEORICO

EVOLUCION DEL DISEÑO INDUSTRIAL

No se puede hablar de Diseño Industrial si se refiere a épocas anteriores a la llamada Revolución Industrial, aunque hayan existido desde la antigüedad algunos objetos realizados en serie y con una parcial intervención de máquinas primitivas que fueron utilizadas por diversas culturas.

Solo a partir del siglo XIX empiezan a aparecer los objetos fabricados industrialmente con base en diseños concebidos y estudiados para una producción en serie, gracias a

las transformaciones producidas debido al nacimiento de la ciencia cuantitativa y experimental, y al surgimiento del modo capitalista de producción ocurridos en los siglos XVI y XVII. En un principio, “los creadores de esta revolución fueron artesanos con inventiva cuyo éxito fue posible por las circunstancias económicas del momento.



El fabricante de la época, recurrió a un profesional que lo ayudara en la configuración de sus productos, con ello surge el diseño industrial ejercido en un principio por profesionales improvisados en artes y oficios. Los primeros cambios, superficiales y aún ornamentales, se experimentan en objetos de la vida cotidiana e inclusive en máquinas, ya que a partir de 1.883 y con el objeto, ante todo, de evitar los accidentes de trabajo, se establece la obligación de cubrir con un caparazón los mecanismos de las máquinas herramientas en Austria, Alemania, Inglaterra y Francia.

Con la experiencia de los movimientos de la estética moderna, como el de Artes y oficios en Inglaterra, el Art Nouveau en Europa, o asociaciones interesadas en el desarrollo de productos, la Deutsche Werkbund en Alemania, en 1.907 se da inicio a la profesión.

En 1.919, surgen en Europa las primeras instituciones para la educación del diseño Industrial. En la Unión soviética se organiza un instituto que prepara profesionales responsables de generar los nuevos productos necesarios para la reconstrucción de un pueblo destrozado. Los esfuerzos de los llamados constructivistas rusos fueron enormes, “se trata de desarrollar la imaginación y el ingenio en el terreno de la creación de objetos singulares, lo mismo que de familias de objetos de destino análogo”.

En el mismo año, en Alemania, surge la escuela de la Bauhaus bajo conceptos educativos, innovadores y creativos. La reunión de diversos profesionales del arte y los oficios, da como resultado la formación de un nuevo especialista que integra en sí mismo las cualidades técnicas y artísticas necesarias para concebir los nuevos productos.

LA BAUHAUS:

Es la unión de dos escuelas: Bellas Artes y artes Aplicadas. Reencontrar las relaciones entre las Artes y las Artes Aplicadas, aprehender la creación desde el convencimiento de la propia responsabilidad social y reencontrar el sentido del trabajo práctico, manual, fueron las ideas lanzadas por la Bauhaus. En mayor medida que cualquier otra escuela, la Bauhaus alcanzó muy rápidamente un gran renombre internacional. Estudiantes y "maestros" tenían tan interiorizadas las ideas morales y las finalidades de la escuela, y las sentían de forma tal, que la influencia de la Bauhaus superó con mucho a sus obras. En la Bauhaus, la enseñanza estaba organizada en forma de talleres que se correspondían con una técnica determinada (ebanistería, metal, cerámica, tejido, escultura en madera, etc.). Dos encargados estaban al frente de cada taller, un "maestro de la forma" (artista) y un "maestro de oficio" (artesano). Trataban sobre investigaciones de materiales, estructuras, ritmos, proporciones y colores. El estudio de la geometría y de las formas elementales creó en la Bauhaus cierto formalismo que sigue simbolizado por "los cubos, los conos, las esferas y cilindros que revela la luz" y por el amarillo, el azul y el rojo preconizados por De Stijl. Pero la Bauhaus también es representativa de los preceptos del funcionalismo: "Cada cosa está determinada por su esencia", W. Gropius.



ARTES Y ARTESANIAS EN COLOMBIA

Las artes y las artesanías en Colombia, forman parte fundamental de la fisonomía socio-cultural del país. Por un lado las culturas precolombinas nos han dejado testimonio fehaciente sobre el nivel de desarrollo alcanzando en gran número de técnicas como los tejidos, alfarería, orfebrería, entre otras; actividades todas indicativas del grado de desenvolvimiento social y económico de estas culturas. El hecho de que gran número de oficios hayan permanecido casi intactos hasta hoy, indican la importancia que ellos han tenido a lo largo de la historia y la necesidad de conservarlos, ponerlos en valor y dinamizarlos haciendo de los mismos, formas de vida y desarrollo social y económico.

El arte popular y las artesanías están intrínsecamente ligadas a la herencia cultural, artística y tecnológica formada a partir de las expresiones precolombinas y enriquecidas con los aportes del Viejo Mundo de Asia y de África.



2.2 MARCO HISTORICO

Durante el transcurso de los siglos y desde épocas prehistóricas el hombre siempre ha tenido la capacidad de crear o inventar elementos, objetos o productos que de alguna manera satisfagan sus necesidades y para ello ha transformado los recursos que le brinda la naturaleza; gracias al bambú, ha obtenido un sin número de beneficios; planta que luego llegó a ser un elemento tan indispensable para muchas tribus primitivas asiáticas que lo consideraron como un dios al cual adoraban. Algunas de ellas como la Piyuma y la Tagalo de la isla Formosa (hoy Taiwán), creían que hasta el primer hombre y la primera mujer habían salido de entrenudos diferentes de un mismo tallo de bambú. De igual manera, en la mitología de la tribu Patangoros, nativa del departamento de Caldas, Colombia, se decía que después del diluvio sólo había quedado un hombre a quién “el amo del cielo” le dio una “guadua” que de la noche a la mañana se convirtió en mujer y compañera. (Patiño 1976)

Muchos de los usos primitivos que se le dieron al bambú fueron el origen de grandes inventos, como también de máquinas y herramientas que hoy se construyen en acero. En los últimos años, con la ayuda de la tecnología moderna, se han revivido muchos de los antiguos usos que se le dieron al bambú, a la vez que se han encontrado nuevas formas de aplicación en diversos campos.

Existen informes que datan del siglo XVI, en los cuales consta que en aquella época existían grandes guaduales entre Panamá y Guayaquil, de los cuales los de mayor extensión y densidad estaban en el Valle del Cauca. En la actualidad es muy poco lo que queda de ellos.

2.3 MARCO DE ANTECEDENTES

Desde hace 3.000 años en Japón y China, la guadua o bambú ha sido fuertemente relacionada con los principios del Feng-shui, aquellos que sugieren armonía total en todas las cosas, un equilibrio de ambiente y el concierto entre el hombre y su medio.



Esa visión amplia e inteligente para valorar la guadua les ha permitido encontrar en la especie un sinnúmero de posibilidades y ventajas aplicadas al campo industrial, con excelentes resultados económicos, enorme rentabilidad, amplio protagonismo de productos en los mercados internacionales y un desarrollo tecnológico efectivo para su procesamiento, tal vez el mejor del mundo.

Para nuestro contexto nacional y aún en el latinoamericano, los buenos resultados logrados por los asiáticos se han quedado allí, lejos de nuestro aprender y no por causas políticas o por disposiciones culturales, sino como resultado de una pobre explotación local representada en usos básicos y escasos, un tratamiento al margen de la transformación industrial y por ende, una connotación equivocada donde guadua es sinónimo de estancamiento y pasado.

Su uso es tan antiguo que, según el libro 'Nuevas técnicas de construcción en Bambú' (1978), en Ecuador se han encontrado improntas de bambú en construcciones que se estima tienen 9.500 años de antigüedad.

Puentes colgantes y atirantados de impresionante precisión de ingeniería, poderosas embarcaciones así como flautas, quenás y marimbas, fueron realizados por los Incas con este recurso durante la época de preconquista, y después de ella durante la colonia, la especie fue la encargada de proteger indios y hasta pequeños pueblos del asedio de los españoles escondiéndolos tras sus espesuras.

Colombia, Ecuador y Panamá son los países en América que registran mayor tradición de uso, de hecho en estas zonas existieron las mayores extensiones de la especie en el continente y sólo como ejemplo, en el siglo pasado en la zona cafetera colombiana se construyeron cerca de 100 poblaciones completas con bareque, según lo reseñan Lucy Amparo Bastidas y Edgar Flores, miembros de la Sociedad Colombiana de Bambú.

Ese uso tradicional de siglos en la construcción, o su empleo en la elaboración de artesanías o papel en Brasil, u otros menos comunes como la fabricación de pisos y molduras realizado únicamente por los orientales, tiene su razón de ser en las enormes propiedades y ventajas que ofrece la especie.



2.3.1 EL FERROCEMENTO (BAMBU-CEMENTO)

El "concreto reforzado" u "hormigón armado" uno de los materiales más utilizados hoy en la construcción de edificios y de otros tipos de estructuras. Luego de muchos años se experimenta con materiales modernos que permitieron obtener el "ferrocemento", que, a diferencia del concreto, presenta todas las características de un material homogéneo, capaz de resistir grandes impactos y deformaciones sin sufrir agrietamientos; por lo que se ha experimentado con magníficos resultados la sustitución de las mallas de alambre, que se utilizan en el ferrocemento, por mallas de bambú, técnica llamada "Bambú-cemento" y que se ha aplicado en la construcción de tanques de fermentación de café, losas prefabricadas para mesas de cocina y de tanques de almacenamiento de agua.

2.3.2 CONCRETO REFORZADO CON BAMBU

El bambú ha sido quizás el único material vegetal que hasta ahora ha sido experimentado como refuerzo en el concreto en varios países de Asia, Europa y América, con resultados muy poco satisfactorios, debido a que tanto las cañas delgadas como las tablillas (latas), aumentan de volumen con la humedad al embeberse en el concreto y posteriormente se contraen al secarse, lo cual no sólo produce el agrietamiento de la superficie del concreto sino la pérdida casi total de la adherencia entre los dos materiales.

Algunos investigadores recomiendan:

_GLENN (1944): Recubrir con una capa de emulsión asfáltica como impermeabilizante.

_PAMA ET AL (1976): Por inmersión en una solución al 2% de Cloruro de Zinc.

_KOWALSKI (1974): Dividir tallos en dos partes, secados previamente hasta un contenido de humedad del 20%; y en sus extremos, se impregnan con un adhesivo, ya sea una resina poliésterica o epóxica, se rocía arena fina para lograr mayor adherencia.

_FANG ET AL (1976): Tratamiento de azufre-arena para recubrir cañas de bambú.

En igual forma, otros investigadores han recomendado el uso de pinturas y barnices, que además de costos corren el mismo peligro en su aplicación.

_LIMITACIÓN EN EL ÁREA DE REFUERZO:

En muchos casos, el bambú puede alcanzar una resistencia a la tensión aún mayor que la del acero y por ello se cree que es posible reemplazar una determinada área de refuerzo en acero por otra igual de bambú, lo que no es cierto.

Una de las conclusiones a las cuales llego DATTA (1935) en sus experimentos dice que cuando se utilice bambú como sustituto del acero en la zona de tensión de una viga, el área de la sección transversal, debido a su bajo módulo de elasticidad a la tensión, debe ser por lo menos doce veces mayor que el área de la sección transversal del acero.

2.3.3 EL BAMBU UTILIZADO EN LOS EXPERIMENTOS

En la última década se realizaron en la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Bogotá, dos investigaciones como tesis de grado sobre concreto reforzado con tablillas de "guadua macana" y "guadua de castilla", respectivamente.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA GUADUA:

ESPECIES	TRACCIÓN		COMPRESIÓN		MOD. DE ELAST.
	Esfuerzo de rotura Kgr./cm ²		Esfuerzo de rotura Kgr./cm ²		Kgr./ cm ²
	Sin nudo	Con nudo	Sin nudo	Con nudo	

	min	max	Min	max	min	max	min	max	min	max
G. Macana	970	1659	943	1429	606	689	525	660		
G. De Castilla	1020	1560	548	1045					107.000	173.000



Fuente: Datos obtenidos de los experimentos realizados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Bogotá.

Diferencia de resistencia a la tracción entre la zona interna y externa de la pared del tallo de la guadua.

En la sección transversal de una guadua se puede distinguir claramente dos zonas: Una interna de color blanco y porosa, y otra externa de color oscuro y compacta. La primera de ella ocupa aproximadamente el 70% del espesor de la pared, y la segunda el 30%.

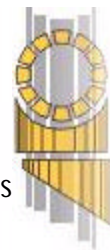
En los ensayos a tracción que se realizaron separadamente de estas dos zonas, obtenidas de una misma tablilla, la zona interna dio una resistencia a tracción de solo 706 kg/cm², mientras que al externa dio 2.052 kg/cm². Posteriormente se ensayo la tablilla del mismo entrenudo anexa a la anterior, la cual dio una resistencia de 1.175 kg/cm² que corresponde a la resistencia combinada de las dos zonas.

De lo anterior puede deducirse que, un cable hecho con cintas de guadua puede tener una resistencia casi tres veces mayor que una tablilla con igual área transversal.

24 MARCO CONCEPTUAL

Qué son las fibras naturales?

Se entiende por fibra la materia prima fibrosa obtenido de árboles y de plantas no madereras para las industrias primarias productoras de madera aserrada, tableros a base de madera, pasta y productos del papel. La mayor parte de esta fibra existe en forma de árboles en los bosques, alterados o no por la acción del hombre, y en plantaciones forestales. Otros tipos de fibras son el papel reciclado y las fibras no madereras.



_Qué es la guadua?

La guadua, es una gramínea de tallo leñoso, que se presenta como intermedia entre las maderas y las plantas fibrosas.

La guadúa, más conocida como "Yaripa" en la Amazonía; "caña guadúa" o "caña brava", "caña macho" o simplemente como "caña", en Ecuador; "jua-jua" o "puru-puru" en Venezuela y "pacoa" en el Purú, reconocible por la banda blanca alrededor del nudo y sus espinas en las ramas, pertenece a la numerosa familia de los "bambúes" existentes en la naturaleza. Por lo tanto la GUADUA es también un BAMBU.

_Que es la Artesanía?

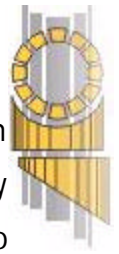
Actividad de transformación para la producción creativa de objetos finales individualizados que cumplen una función utilitaria y tienden a adquirir el carácter de obras de arte; actividad que se realiza a través de la estructura funcional e imprescindible de los oficios y sus líneas de producción, que se llevan a cabo en pequeños talleres con baja división social del trabajo y el predominio de la aplicación de la energía humana, física y mental, generalmente complementada con herramientas y máquinas relativamente simples; actividad que es condicionada por el medio geográfico, que constituye la principal fuente de materias primas, y por el desarrollo histórico del marco sociocultural donde se desarrolla y al cual contribuye a caracterizar.

_En que consiste la Artesanía Contemporánea o Neoartesanía?

Es la producción de objetos útiles y estéticos desde el marco de los oficios y en cuyos procesos se sincretizan elementos técnicos y formales procedentes de otros contextos socioculturales y otros niveles tecnoeconómicos; culturalmente, tiene una característica de transición hacia la tecnología moderna y/o la aplicación de principios estéticos de tendencia universal y/o académicos, y tiende a destacar la creatividad individual expresada por la calidad y originalidad del estilo.

_Quién es un artesano?

Persona que ejerce una actividad profesional creativa en torno de un oficio concreto en un nivel preponderante manual y conforme a sus conocimientos y habilidades técnicas y artísticas. Trabaja en forma autónoma, deriva su sustento principalmente de dicho trabajo y transforma en bienes útiles su esfuerzo físico y mental.



_Que es un Taller Artesanal?

Espacio físico y operativo (que bien puede ser parte de la vivienda), delimitado para la ejecución de las actividades de un oficio o rama especializada de la producción generalmente, enmarcado en una expresión cultural particular; actividades mediante las que los ejecutores participantes, al mismo tiempo que transmiten o asimilan los conocimientos de la profesión de acuerdo con sus respectivos niveles profesionales, elaboran una determinada clase de bienes mediante la transformación de unas materias primas, para lo que utilizan los elementos técnicos allí instalados.

_Que es un objeto manufacturado?

Producto que resulta de la transformación industrial de ciertas materias primas. Producción artesanal.

_Que es un producto industrial?

Objeto resultante del trabajo ejercido sobre una primera materia con los diversos procesos de extracción, obtención y transformación.

Aplicación del trabajo humano a la transformación de primeras materias hasta hacerlas útiles para la satisfacción de necesidades.



3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 PARADIGMA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Cualitativa-cuantitativa (experimental)

Cualitativa, por cuanto, se hace una consulta de un elemento específico como lo es la guadua, análisis, observaciones prácticas, entre otras para posteriormente interpretar la información obtenida.

Cuantitativa, porque, se pretende experimentar con el manejo de la guadua con herramientas o maquinaria que cuenta un taller de carpintería y de técnicas artesanales de Pasto.

3.2 CARACTERIZACION DEL CONTEXTO

3.2.1 NARIÑO

En la Costa pacífica y Andina (Nariño) se conoció la guadua hace aproximadamente 200 años con algunos indicios de la cultura utilizada en viviendas rurales y utensilios domésticos, siendo la Zona Andina la que la empleaba en la producción artesanal especialmente.

Europa propone a Latinoamérica el programa de protección de los recursos naturales para manejarlo con el llamado Fondo Ecológico, que estipula la labor educativa, reforestación, compra de tierras y nacimientos de agua, para la regeneración natural en Colombia y de acuerdo con este programa el Comité Departamental de Cafeteros de

Nariño vio la importancia de manejar la guadua como cultivo alternativo de reforestación de microcuencas.



El comité de cafeteros organizó con delegados de 35 municipios una inducción sobre la importancia de la guadua en Nariño y los llevó a una gira por el eje cafetero donde se capacitaron y obtuvieron 10 especies diferentes para ser sembradas en “La Casa del Mayordomo”, Centro de Propagación de la guadua en Villa Loyola Chachagüí, donde actualmente existen alrededor de 22 hectáreas cultivadas en forma dispersa.

En Nariño la producción de guadua, aún no esta determinada, no se tienen datos específicos; pero se puede decir que esta representada por el sector de Tumaco con una producción aproximada de 200 hectáreas y en el interior del departamento, dispersa en varios municipios un total de 150 hectáreas aproximadamente.

TALLERES ARTESANALES EN NARIÑO

ACTIVIDAD	NUMERO DE TALLERES
Maderas	15 (empresas)
Ebanistería y carpintería	20 Talleres
Talla en madera	5 Talleres
Torneado en madera	41 Talleres
Barniz de Pasto	36 Talleres
Enchapado en tamo	34 Talleres
Tetera	6 Talleres
Trabajo en guadua	1 Taller

Fuente: Laboratorio Colombiano de Diseño.

Los anteriores son los talleres registrados por el Laboratorio Colombiano de Diseño con los cuales trabaja, referentes a la madera y apliques, y cabe resaltar que muchos talleres no se encuentran registrados en la Cámara de Comercio debido principalmente por razones económicas, (impuesto al cual se deben someter), unos quizá sean anónimos, pero que tienen una gran producción artesanal.

En cuanto al trabajo en madera y que se encuentran registradas en la Cámara de Comercio, consideradas además como empresas, se puede confirmar en el anterior cuadro que son un total de 15.



No existe un dato específico reciente que determine la cantidad de talleres artesanales, a diferencia del obtenido por el Censo Económico Nacional del Sector Artesanal entre los años 1.992 y 1.994 adelantado por Artesanías de Colombia, registrando 58.821 personas que en promedio destinan más del 70% de su actividad a la producción de artesanías y donde se demuestra que el 14.35 % de la población en Nariño esta dedicada a la actividad artesanal.

ACTIVIDAD ARTESANAL EN COLOMBIA POR DEPARTAMENTOS

DEPARTAMENTO	TOTAL	%	DEPARTAMENTO	TOTAL	%
Amazonas	321	0.51	Guainía	394	0.67
Antioquia	325	2.25	Guaviare	269	0.46
Atlántico	3.838	6.52	Magdalena	929	1.58
Arauca	126	0.21	Meta	682	1.16
Bolívar	1.983	3.37	Nariño	8.438	14.35
Boyacá	4.960	8.43	Norte Santander	436	0.74
Caldas	1.690	2.87	Quindío	1.219	2.07
Casanare	135	0.23	Risaralda	754	1.28
Cauca	909	1.55	Sta. Fe de Bogotá	2.741	4.66
Cesar	4.067	6.91	Santander	2.085	3.54
Córdoba	5.499	9.35	Sucre	5.919	10.06
Cundinamarca	1.288	2.19	Tolima	3.029	5.15
Chocó	920	1.56	Valle	293	0.50
Huila	2.006	3.41	Vaupés	437	0.74
Guajira	1.844	3.13	Vichada	305	0.52
TOTAL NACIONAL				58.821	100.00

Fuente: Censo Económico Nacional del Sector Artesanal.

Nariño es el departamento donde se concentra la mayor actividad artesanal de todo el país. Y quizá la más sobresaliente representada con los apliques en tamo y barniz de Pasto en los productos tradicionales de la región.

3.2.2 GUADUA ANGUSTIFOLIA

Es una gramínea, planta familiar de la caña de azúcar, arroz y trigo. La planta adquiere su máxima altura en seis meses, es considerada el tercer bambú más grande del mundo, crece en promedio 11 centímetros por día, por ser gramínea es el pasto más largo del mundo y ha sido seleccionada como una de las 20 especies de bambúes prioritarios del mundo por sus propiedades físico-mecánicas y por la durabilidad de su madera.

La especie Guadua Angustifolia sobresale dentro del género por sus propiedades estructurales tales como la relación resistencia/peso que excede a la mayoría de las maderas y puede compararse con el acero y algunas otras fibras de alta tecnología.

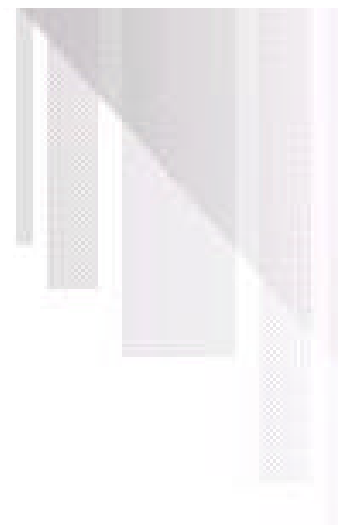


3.2.3 VENTAJAS COMPARATIVAS DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA

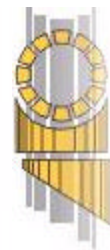
Esta guadua tiene un sin número de aplicaciones que pueden llegar a sumar hasta 1.000 y van desde utensilios básicos para el hogar hasta instrumentos musicales.

VENTAJAS
_Diámetro (22 cm)
_Espesor
_Resistencia
_Rectitud
_Liviana (hueca)
_Altura (30m)
_Durabilidad
_Propiedades estructurales sobresalientes
_Forma y textura agradables
_Facilidad de transporte y almacenamiento
_Rápido crecimiento(11cm x día)
_Bajo costo
_Facultades agronómicas y tecnológicas
_Soporta alto esfuerzo de compresión,
_Flexión y tracción
_Buenas cualidades físicas y mecánicas

DESVENTAJAS
_Falta de adherencia en el concreto
_Cambios de volumen al secarse cuando se corta joven.



- _Diámetro (22 cm)
- _Espesor
- _Resistencia
- _Rectitud
- _Liviana (hueca)
- _Altura (30m)
- _Durabilidad
- _Propiedades estructurales sobresalientes
- _Forma y textura agradables
- _Facilidad de transporte y almacenamiento
- _Rápido crecimiento(11 cm x día)
- _Bajo costo
- _Facultades agronómicas y tecnológicas
- _Soporta alto esfuerzo de compresión,
- _Flexión y tracción
- _Buenas cualidades físicas y mecánicas
- _Recurso renovable y sostenible



3.3 METODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Una parte de la investigación se abordará mediante la revisión documental de algunos textos, datos obtenidos en estudios anteriores sobre las propiedades, físicas de la guadua y curado respectivamente; otra con la observación y análisis de productos elaborados con este material con visión propia del Diseño Industrial.

Se obtendrá también información a través de entrevistas y/o encuestas con personas que conozcan del tema, FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS y la observación del sitio donde se encuentra concentrada una considerable producción de guadua mas cercana como es el "Centro de Propagación de la Guadua en Nariño" "Villa Loyola" (Chachaguí).

Además se hará la experimentación requerida para el manejo de la guadua, con la maquinaria y herramientas propias de la madera, realizando diferentes cortes, uniones y acabados. También se realizarán algunas pruebas de aplicaciones de técnicas artesanales tradicionales de Pasto como el mopa-mopa y el tamo en productos elaborados en guadua.



4. PRESENTACIÓN , ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1 DISTRIBUCIÓN DEL BAMBÚ

Todos los continentes, con excepción de Europa, tienen especies nativas de bambú. Su mayor concentración se encuentra en los países que bordean el sureste asiático y las islas adyacentes. África y Australia, son los que menor número de especies poseen.

En América existen alrededor de 290 especies de bambú, correspondientes a 18 géneros aproximadamente, cuya distribución natural se extiende desde los 39°-25°N, en la parte oriental de los Estados Unidos, hasta 47°S en Argentina y Chile; y desde el nivel del mar hasta las regiones más altas de los Andes.

La especie se desarrolla en óptimas condiciones en altitudes de 900 a 1.600 msnm, pudiéndose encontrar desde el nivel del mar hasta los 2.000- 2.500 msnm, pero con rendimientos menos satisfactorios (Castaño, 1983).



Para Cruz (1990) en Colombia se encuentran miembros de 15 géneros de bambúes:

_GENEROS HERBACEOS:

Arberella, Cryptochloa, Lithachne, Macluralyra, Clyra, Pariana, Radiella, Streptochaeta.

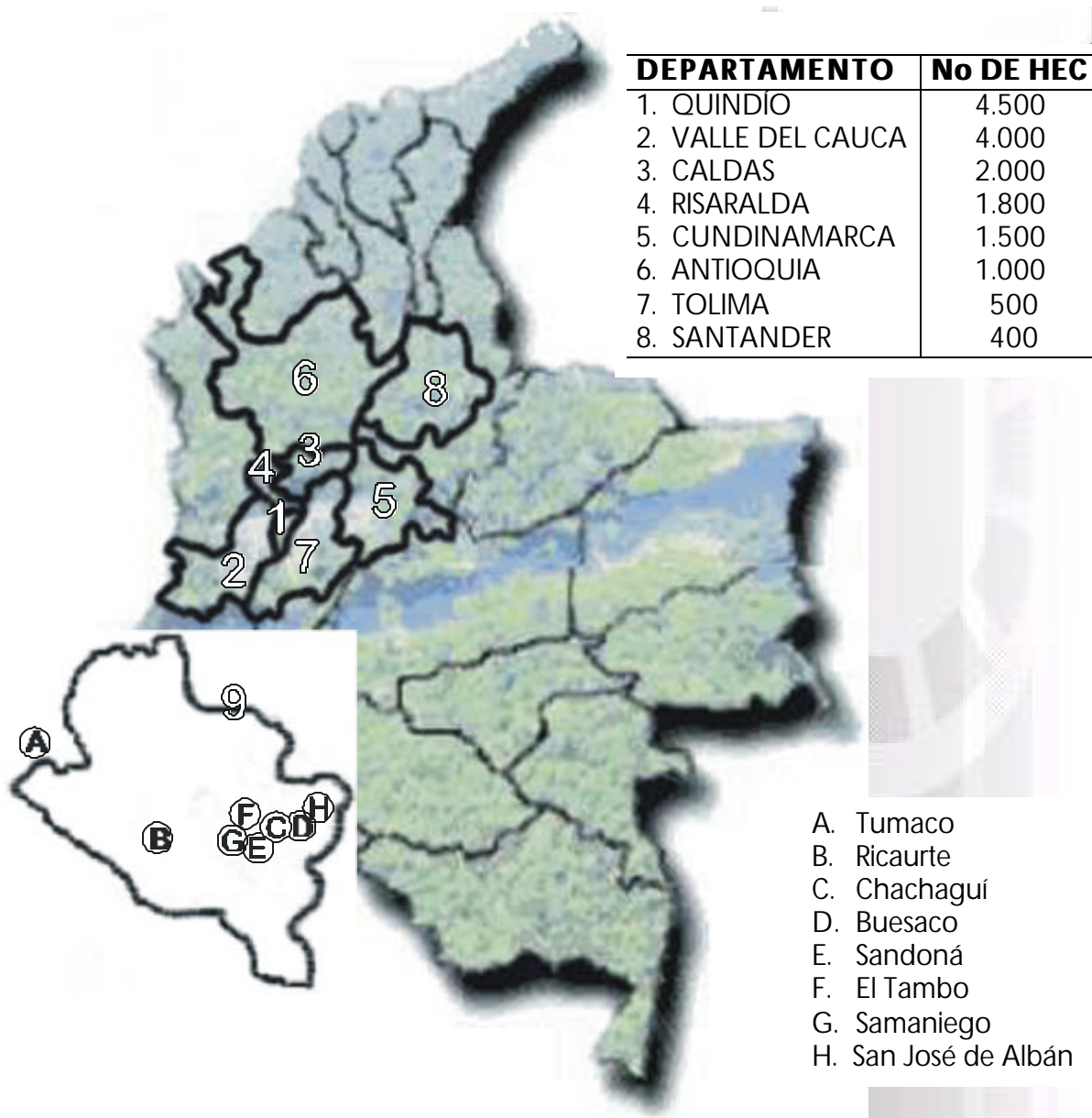
_GENEROS LEÑOSOS:

Aulonemia, Arthosty, Elytrustachys, Neurolepsi, Rhipidocladum, Chusquea, Guadua.

El Género Guadúa, tiene 30 especies, en Colombia solo se encuentran 4: Aculeta, Angustifolia, Plixifolia, Amplexifolia.

Aunque las cifras sobre guaduales en el país no son exactas, la Sociedad Colombiana de Bambú, estima que esta especie ocupa un área aproximada de 54.000 hectáreas.

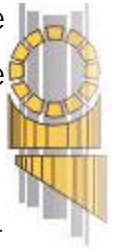
4.1.1 ZONAS DE PRODUCCIÓN DE GUADUA EN COLOMBIA SEGÚN CRUZ (1994),



En la actualidad el departamento de **Nariño** cuenta con 350 hectáreas, Quindío con 5.840 hectáreas y el Valle con 8.000 hectáreas.

4.2 GENERALIDADES

La guadúa es originaria de América, donde existen aproximadamente 26 clases de "guadúa", pero solo en Ecuador, Colombia y parte de Venezuela existe la especie conocida por los científicos como "GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNT".



En cuanto a la temperatura, FEDECAFE (1990) Sostiene que la guadua puede soportar temperaturas mínimas de 15°C y máximas de 36°C. La temperatura ideal está entre 20°C y 26°C y es de anotar que a mayor altura sobre el nivel del mar y menor temperatura disminuye la altura y el diámetro de la guadua.

Y sobre los suelos, FEDECAFE (1990), menciona que los suelos más adecuados para el desarrollo de la guadua son los arenos limosos, arcillosos y francos formados por aluviones de ríos o de substratos.

4.2.1 TAXONOMÍA Y ANATOMIA

REINO:	Vegetal
DIVISIÓN:	Spermatofitas
SUBDIVISIÓN:	Angiospermas
ORDEN:	Glumiflorales
CLASE:	Monocotiledónea
FAMILIA:	Gramíneas
SUBFAMILIA:	Bambusoideae
TRIBU:	Bambuseae
GÉNERO:	Guadua
SUBGÉNERO:	Bambusa
ESPECIE:	Angustifolia



Esta especie *Guadua Angustifolia* crece naturalmente en Colombia, Ecuador y Venezuela. Reúne dos variedades: *G. A. var. bicolor* y *G. A. var. nigra*, y varias formas: "cebolla", "macana", "castilla".



La guadua consta de nudos e internudos. En los internudos, las células están orientadas axialmente, mientras que los nudos proveen interconexiones transversales.

4.2.2 ESPECIES DE BAMBÚ

Sus caracteres botánicos aún no se conocen completamente, la razón de esto, es que la mayoría de bambúes sólo florecen a intervalos de 30, 60, 90, y aún después de 100 años y las flores y los frutos son indispensables para la clasificación.

En Colombia existe un gran número de especies, muchas de las cuales hasta ahora no han sido clasificadas. Aún entre las especies gigantes que llamamos "guaduas", que son las que tienen mayor valor económico por sus múltiples aplicaciones, solo una de ellas ha sido clasificada con el nombre científico de *Bambusa Guadua*.

BAMBUSA GUADUA (*Guadua Angustifolia*):

Se conoce con los nombres vulgares de "guadua macana" o "guadua macho". Esta especie es la que tiene mayor diámetro, espesor y resistencia de las nativas de América. Se caracteriza por tener en la parte inferior del tallo ramas largas, solitarias y espinosas.

En Colombia la "Bambusa Guadua" tiende a ser exterminada en el valle geográfico del Río Cauca y en las fértiles áreas del Quindío, donde además se vende para ser empleada como combustible en hornos de la industria panelera.

_GUADUA RAYADA (Bambusa Guadua var. Striata):

Tiene características similares a la “guadua macana”, con la diferencia de que su tallo verde tiene rayas o estrías verticales amarillas. Es uno de los bambúes más hermosos y decorativos de nuestro país.



_GUADUA DE CASTILLA (Bambusa Guadua var. Castilla):

Conocida como “balsa” y “cebolla”; se diferencia por tener menor diámetro, espesor y resistencia, se le da el nombre de “guadua hembra”. Por lo general no tiene ramas en la parte inferior del tallo. Se emplea en tableros de esterilla y como elemento estructural.

_NEUROLEPSIS APERTA (Chusque de páramo):

Especie nativa de menor diámetro, hojas más largas entre los bambúes del mundo, alcanzan hasta dos metros de longitud.

4.2.3 TIPOS DE BAMBÚ

De acuerdo con la forma y hábito de ramificación del rizoma, como se denomina a la raíz del bambú, existen dos grupos o tipos principales, y uno intermedio.

A. PAQUIMORFO (Simpodial o Cespitoso): Sus rizomas son cortos y gruesos, con raíces en su parte inferior y yemas laterales en forma de semiesfera que sólo se desarrollan en nuevos rizomas y subsecuentemente en nuevos tallos. Generalmente el desarrollo de los rizomas es radial, los tallos aéreos se ven aglutinados formando manchas. A este tipo corresponde la Bambusa Guadua.

B. LEPTOMORFO (Monopodial): Su rizoma tiene forma cilíndrica y sólida, con diámetros de menor dimensión que los tallos que origina. En cada uno de los nudos del rizoma existe una yema que una vez que se activa produce un nuevo tallo. A este grupo

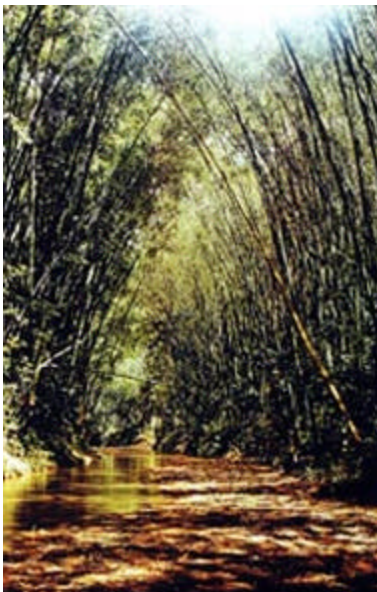
pertenecen especies de China, Japón y Estados Unidos, se caracterizan por su resistencia a temperaturas muy bajas.



C. ANFIPODIAL (Intermedio): Sus rizomas tienen una ramificación combinada de los dos grupos principales. A este grupo pertenecen pocos géneros, como el Chusquea, corresponden especies que se desarrollan en las zonas más altas de nuestras cordilleras.

4.2.4 DESARROLLO Y CRECIMIENTO

A diferencia de los árboles, cuyo tronco crece a un mismo tiempo perpendicular y radialmente hasta lograr su completo desarrollo entre los 12 y aún después de los 100 años, cuando solo pueden ser utilizados, el bambú emerge del suelo por lo general con el máximo diámetro que va a tener de por vida, el cual no aumenta con la edad sino va disminuyendo proporcionalmente con la altura. El tallo llega a su máxima altura, entre los 30 y 80 días en las especies



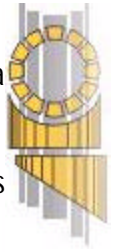
del grupo Leptomorfo y entre los 80 y 180 días en el grupo Paquimorfo. Se considera que el crecimiento del tallo es tan rápido que no existe planta en la naturaleza que la iguale.

La guadua, como todo bambú, no posee corteza, pero a su vez tiene una epidermis dura y cutinizada, cubierta con una capa cerosa que la hace impermeable y evita la evaporación del agua que contienen sus paredes.

4.2.5 COLORES, FORMAS Y DIMENSIONES



_No todos los bambúes son de color verde. Algunos son verdes con rayas amarillas como la "guadua rayada" del Quindío. Otros de color amarillo como la "Bambusa Vulgaris" o amarillo con rayas verdes como la Bambusa Vulgaris var. Striata, especies originarias de Asia y cultivadas en América como ornamentales. Y hay unas pocas especies en Asia de color blanco, rojo, púrpura, o negro como la Phyllostachys nigra.



_En cuanto a la forma de los tallos, algunos bambúes se caracterizan por tener sus entrenudos en forma aplanada (sección rectangular), tendencia que es muy marcada en el comúnmente llamado "bambú cuadrado de China", esto una de las maravillas más de la naturaleza, pero lo sorprendente de esto es que se puede lograr por medios artificiales.

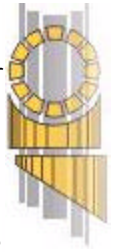
DEFORMACIÓN ARTIFICIAL DEL BAMBÚ:

Vale la pena anotar que el bambú es la única planta cuyo tallo puede moldearse longitudinalmente o transversalmente por medios artificiales, utilizando para ello formaletas de madera de sección cuadrada o rectangular, dentro de las cuales se hace crecer el tallo de bambú". Para su deformación se emplea una formaleta de sección rectangular dentro de la cual se hace crecer un bambú que normalmente tiene forma



circular, cuyos lados internos sean equivalentes a la longitud de la circunferencia del tallo. La formaleta se introduce en el cogollo, y este continúa su crecimiento dentro de la misma, tomando la forma de ésta. Sin duda alguna, esta ha sido una de las aplicaciones del bambú, si así puede llamarse, que mayor impacto ha producido.

En muy pocas especies, algunas veces los nudos de la parte inferior del tallo aparecen diagonalmente formando un zig-zag, y por ello los entrenudos toman una forma similar a la de una "caparazón de tortuga", por lo cual se les da este nombre.



No todos los bambúes son huecos en su interior, algunos son macizos. Los bambúes que tienen esta característica se les considera en el Japón como "bambúes machos" al igual que los que tienen nudos prominentes.

La mayor parte de los bambúes crecen erectos, pero algunos pocos se extienden o tienen hábitos trepadores.

_Las dimensiones de los tallos varían mucho según la especie: Algunos son tan pequeños como la Microbambusa Macrostachys, tiene unos pocos centímetros por lo que se consideran herbáceos. Otros arbustivos como las Arundinarias, y de tipo gigante, como la guadua,. El bambú de máxima dimensión que existe es el Dendrocalamus Giganteus de la India (altura entre 40-48 m. y diámetros entre 20-30 cm).

4.2.6 MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

RAIZ

La guadua presenta una raíz de tipo fibrosa fasciculada, que alcanza profundidades de hasta 1.5 m; formando en sistema radical entretrejido o reticular, lo cual permite fijar la planta al suelo evitando su arrastre (FEDECAFE, 1990).

TALLO

_Tallo Modificado: Este tallo tiene gran importancia , no solo como órgano en el cual se almacenan los nutrientes que luego se distribuyen a las diversas partes de la planta, sino como elemento básico en la reproducción natural de la guadua (Hidalgo, 1974).



En guaduas adultas el 90% de la propagación se realiza por ramificaciones de rizomas que producen raíces adventicias y contribuyen a la producción de chusquines.

_Tallos Aéreos: Londoño (1989) describe el tallo de la guadua de forma cilíndrica con nudos y entrenudos. Los entrenudos son secciones huecas separadas transversalmente por tabiques que le imparten mayor rigidez, flexibilidad y resistencia.

4.2.7 SILVICULTURA

La guadua es un recurso renovable, de rápido crecimiento y fácil reproducción. Obtiene su altura definitiva en los primeros seis meses de su vida y su madurez entre los 3 y 5 años. Carece de tejido de cambium, de allí que no incremente el diámetro con el paso del tiempo. Desde el momento que emerge hasta que se muere transcurren 4 fases:

Fase 1: Renuevo en donde el culmo está cubierto totalmente por las hojas cualinares.

Fase 2: Joven o "viche" se inicia con el desarrollo de las ramas laterales que van sostener las hojas de follaje, se reconoce por el color verde intenso del culmo.

Fase 3: Madura o "hecha" en donde el culmo es de color verde claro opaco, con presencia de líquenes y hongos donde es apta para ser aprovechada y con edad superior a los 3 años.

Fase 4: Seca, el culmo se torna amarillo siendo el fin del ciclo de crecimiento (6 a 8 años).

4.2.8 FLORACIÓN DEL BAMBU

La floración y su muerte posterior es considerada como uno de los grandes misterios:



A. FLORACIÓN GREGARIA: Se presenta solo en una especie determinada al completar su ciclo de vida, después muere. Cada especie tiene un ciclo de vida más o menos definido, que corresponde al periodo comprendido entre la germinación de la semilla y su siguiente floración. Por lo general en las especies gigantes puede variar entre 30 y 120 años, según la especie. Tiene consecuencias catastróficas cuando se trata de especies de gran valor económico

B. FLORACIÓN ESPORÁDICA: Solo se presenta en uno o varios tallos de un guadua. Si la guadua pierde la totalidad de las hojas y son reemplazadas por flores, los tallos florecidos mueren. Pero si el periodo de floración es corto y solo aparecen unas pocas flores, el tallo se recupera rápidamente y no muere. Causada por influencias de tipo fisiológico y algunas veces por veranos y sequías muy prolongadas. No es destructiva.

4.2.9 CORTE

Alcanzada la edad de sazónamiento óptimo que se da entre los 3 y 5 años, las guaduas están listas para su uso. Una vez determinados los tallos maduros, se procede a cortarlos entresacados, a una altura aproximada de 15cm a 30cm del suelo, por la parte inmediatamente superior del nudo, de manera que el agua no forme depósito y evitar que el rizoma se pudra. El corte debe ser lo más limpio posible, para lo cual deben utilizarse machetes o una sierra.

“La forma de cortar la guadua ha estado inmersa dentro de una creencia campesina, cosechan el producto solo en menguante y entre las 3 y 5 de la mañana, pues en ésta época tiene menos contenido de agua por la influencia de la luna. Al tener menos líquido, el proceso de secado es más rápido y por tanto es menos atacada por insectos”. Algunos profesionales contemporáneos han tratado de debatir, las teorías propias de esta sabiduría tiene como testigo las inmensas construcciones con más de 100 años que aún siguen en pie en buenas condiciones.

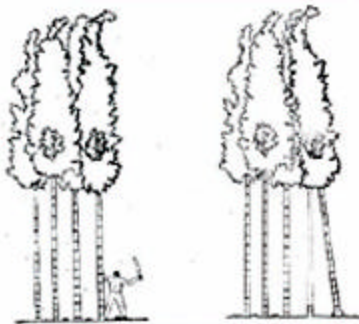
4.3 CURADO DEL BAMBÚ

Una vez cortado y en particular el tallo joven o menor de 3 años, es atacado posteriormente por insectos xilófagos, que atraídos 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, debe someterse ya sea a un tratamiento de curado, que tiene como fin reducir o descomponer el contenido de almidón, o a un tratamiento con preservativos químicos. El curado no es tan eficiente como el tratamiento con preservativos, pero debido a su bajo o ningún costo, es el más utilizado.

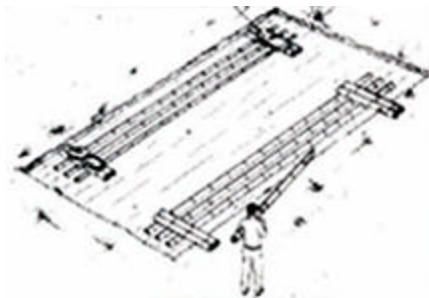
Existen varias formas como las siguientes:

A. CURADO EN LA MATA:



Después de cortado el tallo, se deja con ramas y hojas recostado verticalmente, sobre otros bambúes y aislado del suelo, por un tiempo de 4 semanas, luego se cortan ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta bien ventilada. Este método es el más recomendable, pues los tallos no se manchan y conservan su color.

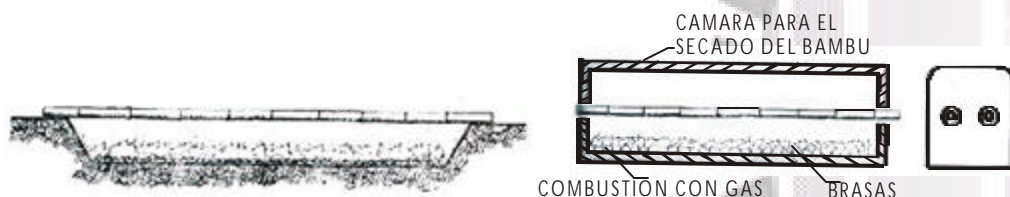
B. CURADO POR INMERSIÓN EN AGUA:



Los tallos se sumergen en agua, por un tiempo no mayor de 4 semanas. Posteriormente se dejan secar. Aún cuando se reduce considerablemente el ataque de insectos, el tallo se mancha, pierde resistencia, por lo que se torna más liviano y quebradizo.



C. CURADO AL CALOR: Se coloca horizontalmente las cañas de bambú sobre brasas a una distancia apropiada para que las llamas no las quemem, girándolas constantemente. Por lo general se lo realiza a campo abierto. También se lo emplea para enderezar bambúes torcidos.



D. CURADO AL HUMO: Consiste en ahumar las cañas de bambú colocadas horizontalmente sobre un fogón u hoguera, y quedan cubiertas exteriormente de hollín.

4.3.1 SECADO

Para prevenir el ataque de hongos e insectos, mejorar las condiciones de aplicabilidad de los preservantes, obtener un mejoramiento de sus propiedades mecánicas, reducir el peso de las piezas y hacerlas más fácil en su manipulación, es necesario reducir el contenido de humedad de los tallos, hasta alcanzar el 10% o el 15%.

Respecto al secado natural, los tallos se apilan horizontalmente, bajo cubierta, protegidos del sol y la lluvia por un lapso de dos meses, a fin de alcanzar la humedad requerida.

El secado artificial puede hacerse en estufas o cámaras cerradas, similares a las que se utilizan para madera aserrada, o a fuego abierto, mediante la localización horizontal de las piezas a una distancia aproximada de 50cm de los carbones encendidos, cuidando de girar continuamente los tallos a fin de conseguir un secado uniforme.

4.3.2 SISTEMAS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS PRESERVATIVOS

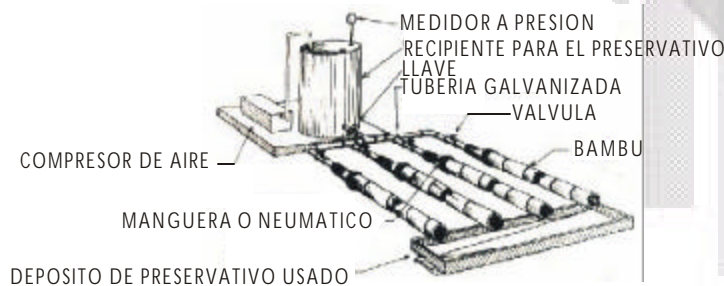
Se puede realizar una vez que su contenido de humedad se ha reducido al 10 o 15% por medio de un secado al aire o en estufa. En casos especiales, el bambú una vez cortado puede tratarse sin curar y secar, pero los resultados por lo general son muy transitorios. Existen diversos sistemas que van desde el empleo de modernos equipos de calderas y cámaras especiales de vacío y presión, hasta los métodos más sencillos.



A. Aprovechando la transpiración de las hojas: Se emplea en tallos recién cortados, a una altura de 30 cm sobre el nivel del suelo, con ramas y hojas, recostados verticalmente sobre otros tallos no cortados, en la misma forma como se hace el “curado en la mata”. Una vez que ha dejado de salir savia por el extremo inferior, se coloca la base del tallo dentro de un recipiente que contiene el preservativo, que es chupado hacia arriba por la transpiración de las hojas.

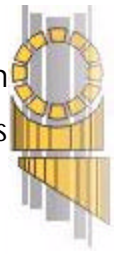
B. Método Boucherie: Consiste en hacer penetrar por el extremo del bambú, por presión hidrostática, sulfato de cobre o cualquier otro preservativo que empuja ante sí la savia ocupando su sitio. Se aplica en bambúes cuya savia todavía esta en movimiento.

C. A presión o método Boucherie modificado: Método de Boucherie simplificado y comercialmente aplicable al tratamiento a gran escala de bambúes en los bosques, reduciendo el período de tratamiento de días a unas pocas horas. Se utiliza de 10 a 15 libras de presión en el preservativo contenido dentro de un recipiente cerrado en lugar de que este fluyera por gravedad. El aire a presión asegura una mayor y más rápida penetración y absorción del preservativo y evita la colocación vertical de los bambúes.



D. Por inmersión: Se sumerge total o parcialmente los tallos en un depósito con preservativo, según el uso final que vayan a tener. La efectividad depende del mayor tiempo que pueda permanecer sumergido para lograr su máxima saturación.

E. Por aplicación externa: Se aplica el preservativo sobre la superficie del bambú con una brocha o un atomizador. Es el menos efectivo porque la capa externa del bambú es casi impermeable e impide que el preservativo tenga una buena penetración a su interior. Además puede lavarse fácil con la lluvia, si queda expuesto a la intemperie.



4.3.3 TRATAMIENTO CON PRESERVANTES

Según el medio de disolución de los preservantes se diferencian dos grupos:

_Preservantes Oleosolubles: Tales como creosota alquitranada, creosota alquitranada libre de cristales, aceite de antraceno, cerosota obtenida por la destilación de la madera, aceite y vapor de agua, soluciones de cerosota, naftenato de cobre.

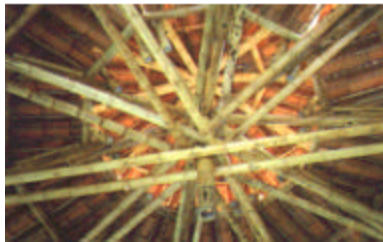
_Preservantes Hidrosolubles: Son sales disueltas en agua y entre sus ingredientes activos están: Cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, cromato de zinc clorado, ácido bórico, bórax, sulfato de amonio, fluoruro de sodio, sulfato de cobre.

4.3.4 TRATAMIENTO DE IMPREGNACIÓN DEL BAMBU CON RESINAS SINTÉTICAS

Tiene como objeto impartir al bambú y a los productos derivados de él, determinadas propiedades físicas, como son, gran resistencia a la flexión, tensión, compresión, abrasión y estabilidad dimensional bajo cualquier condición atmosférica, lo que permite utilizar el bambú en la fabricación de diversos materiales de construcción y de implementos deportivos, tales como palos para golf, garrochas, remos, mástiles para botes de vela, hélices para aviones etc. El tratamiento es muy simple, económico y operable en condiciones donde los tratamientos de vacío y presión han sido inefectivos para la impregnación completa del bambú. Además, no remueve del bambú las resinas naturales que son deseables que las tenga, pero sí, las sales solubles que no lo fortalecen, reemplazándolas por resinas sintéticas de conocidas características que le imparten predeterminadas y deseadas características.

4.4 USOS DEL BAMBÚ EN EL MUNDO

ARQUITECTURA:



Muchos de los elementos y formas estructurales que se emplean hoy en la arquitectura moderna, tuvieron su origen en primitivas viviendas de bambú construidas en la India, en China, y en otros países asiáticos (Cúpula de bambú).

ENERGIA:

Se considera que el bambú fue el primer elemento utilizado por el hombre para obtener el fuego y no la madera.

En el campo de la energía eléctrica; Tomás A. Edison utilizó en su primera bombilla eléctrica un filamento carbonizado de bambú (descubrimiento de la luz incandescente).

En la fabricación de baterías eléctricas, los científicos japoneses Miyaque y Sugiura (1951) demostraron que el carbón preparado con ciertos bambúes tiene propiedades superiores a los obtenidos de fuentes convencionales.

Para la producción de energía mecánica, en algunos países de Asia se emplea, la Noria o rueda hidráulica hecha de bambú, la cual, además de utilizarse para subir el agua a niveles superiores, puede mover diferentes piezas entre ellas masas para moler caña.



Con relación a líquidos combustibles, Whitford obtuvo alcohol de la pulpa de Bambú en 1921. Posteriormente Piatti, en 1947, obtuvo por destilación de tallos de bambú, un líquido combustible para máquinas Diesel

En la aeronáutica, el bambú prestó un papel de trascendental importancia en la invención del aeroplano, del helicóptero y del cohete espacial. El aeroplano tuvo su origen en las cometas hechas de bambú, cuya invención se remonta al año 372 A:C.

INGENIERIA:



Quizá la aplicación más sobresaliente ha sido el empleo de cables de bambú en la construcción de grandes puentes colgantes. En la actualidad se ha revivido el uso de los cables de bambú utilizándolos como refuerzo en el concreto.

TEXTILES

En China se elaboraban vestidos tejidos con finas cintas de bambú, o utilizando pequeños segmentos del tallo que se enhebraban formando una retícula cuadrada o triangular. En el Japón, los famosos guerreros Sumarais usaban chalecos protectores elaborados en igual forma pero empleando una retícula más compacta y secciones de bambúes más gruesas.

En las Islas Célibes, las fibras de bambú se separaban por masticación de pequeños trozos de bambú que luego se anudaban para formar largos hilos con los cuales se tejían diversas prendas. En la actualidad la India es el primer productor en el mundo de telas de rayón obtenidas del bambú.



PULPA Y PAPEL

Los chinos escribieron sus primeros libros sobre tablillas de bambú. Luego, en el año 105 D.C. inventaron el papel utilizando primero la seda como materia prima y luego el bambú. Aún hoy se continúa empleando en China, a pequeña escala, la misma técnica que se implantó a principios de la era cristiana. En 1910 surgió en la India la idea de

utilizar el bambú en la fabricación de papel a escala industrial, pero solo fue puesta en práctica a partir de 1925. En la actualidad el 70% de la pulpa empleada en la India para fabricación de papel es obtenida del bambú.

QUIMICA Y FARMACIA

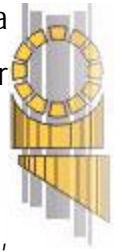
El carbón de ciertos bambúes, además de ser utilizado por los joyeros orientales, por la sílice que contiene, se emplea en la India con fines farmacéuticos.

Las hojas de bambú, que en Asia tienen gran valor nutritivo como forraje, Chiharu Oyama, las empleó para obtener un producto que desodoriza; el aceite de pescado.

MEDICINA

La cubierta o cutícula del tallo es utilizada en China e India en la preparación de una bebida antipirética, y las yemas verdes de las hojas en una loción para el lavado de los ojos. La secreción silíceo, opalina que se deposita dentro de los entrenudos de ciertas especies de bambú, se emplea en la preparación del famoso Tabashir, el cual se considera que cura el asma, la tos, además de tener propiedades afrodisíacas.

En Colombia, según López López (1972) en la medicina popular se emplea en la infusión de hojas, para disolver los coágulos sanguíneos y dice también tener información de que el cocimiento de tallos tiernos de guadua cura la epilepsia.



En contraposición a los muchos beneficios que se obtienen de esta extraordinaria planta, en china y Java se emplean ciertas partes del bambú en la preparación de un veneno que produce la muerte después de una lenta y dolorosa agonía. Ha sido utilizado por muchas tribus asiáticas en forma de cuchillo para practicar la flebotomía, cortar el cordón umbilical, efectuar la circuncisión y aún para degollar.

4.4.1 USOS Y APLICACIONES DE LA GUADUA COLOMBIANA

La Guadua, uno de los materiales de origen vegetal empleado en Colombia con asiduidad, especialmente en las regiones cafeteras rurales y periurbanas, por su versatilidad, disponibilidad y excelentes propiedades físicas y mecánicas presenta un estado de usos y aplicaciones que oscilan desde lo puramente artesanal (cercas, bancas,



trinchos, canales, celosías, plazas de tintera, palomeras y utensilios domésticos, etc.), elementos de diseño de "alta" artesanía aplicados al interiorismo y expresiones de asomo a lo industrial, apoyados en variados

niveles de investigación que paulatinamente se insertan en los procesos de aprovechamiento de la Guadua como un recurso natural, fundamental en el camino de la sostenibilidad y el equilibrio ambiental.



La incipiente industrialización de la guadua en Colombia, ha estado dirigida principalmente a los sectores de muebles para sala y comedor, artículos decorativos utilitarios y artesanía.



Con pequeñas máquinas diseñadas particularmente por cada empresario, se ha ido abriendo paso en el mercado nacional o internacional. El mueble colombiano elaborado en guadua con un estilo característico muy distinto del asiático, con dos variantes muy notorias: uno rústico más artesanal, con la guadua sin alteración física, con sus nudos prominentes y manchas de tonalidades oscuras causadas por hongos en el mismo cultivo; y otro descortezado, de bella apariencia y uniformidad dada en el torno.

El sector de artesanías y artículos decorativos utilitarios, también tiene estilo colombiano, diseños muy sencillos utilizando la mayoría de las veces, la forma natural de la guadua.

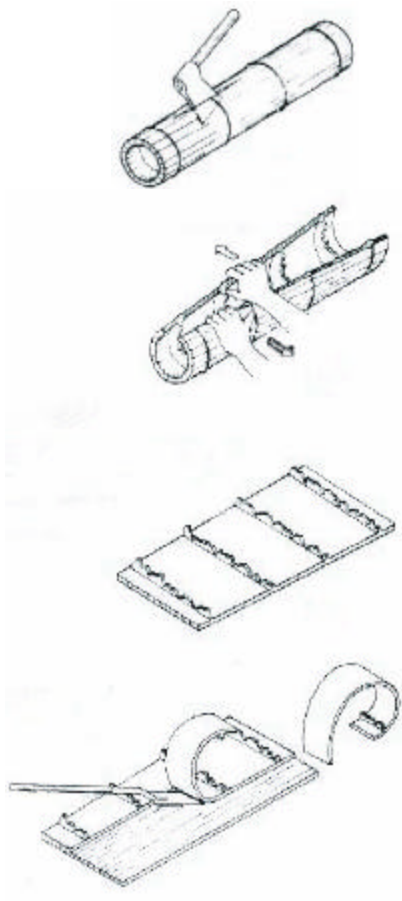
En ambos casos el desarrollo industrial se ha hecho aumentando la mano de obra, ocupando más artesanos. Y paralelo, se ha desarrollado un



incipiente conocimiento de la guadua como materia prima, pero, con factibilidad de procesos mecánicos avanzados desarrollados por otros países.

4.5 TÉCNICAS DE OBTENCIÓN DE ALGUNAS APLICACIONES DEL BAMBÚ

4.5.1 TABLEROS DE ESTERILLA



Tienen gran diversidad de aplicaciones en vivienda rural y urbana; construcción de pisos, paredes de bahareque y tejidas, cielorasos; como soporte de la teja de barro y base para la aplicación de morteros o pañetes. Para construcciones de concreto en formaletas o casetones.

Para su elaboración se emplean secciones de 1 a 8 m. de longitud obtenidos de la parte basal e intermedia de bambúes que tengan entre 2 y 3 años de edad. Con una hachuela se hacen incisiones alrededor de cada uno de los nudos.

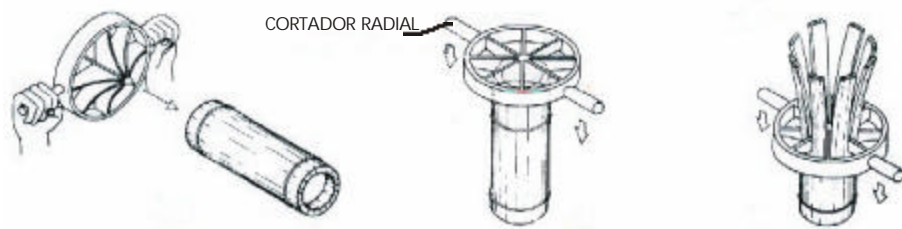
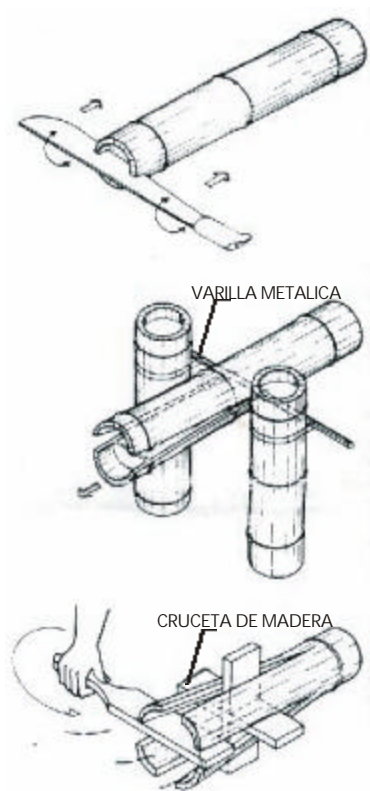
Luego se abre con una pala longitudinalmente por uno de los lados rompiendo al mismo tiempo los tabiques interiores.

Finalmente se abre la esterilla con las manos y una vez aplanada se remueve la parte interior o más blanda, para evitar que sea atacada por los insectos.

4.5.2 CANALES Y LATAS

El bambú tiene la particularidad de poderse rajar fácilmente en sentido longitudinal, lo cual permite transformarlo en canales, latas y cintas.

Los canales se emplean en acueductos

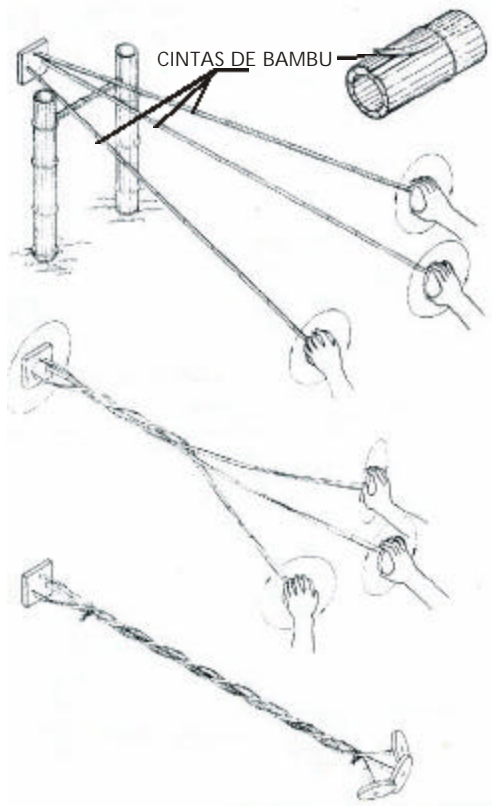


_Para las latas se divide radial y longitudinalmente la sección del bambú en 4 o más partes. Para ello se emplea una cruceta de madera o metal.

Para conseguir un mayor número de latas se pueden dividir los canales con machete o utilizando un cortador radial metálico, con el cual se obtienen a un mismo tiempo varias latas según el número de cuchillas.

4.5.3 CABLES CON CINTAS DE BAMBÚ





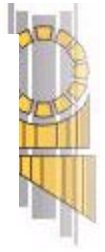
Se elaboran con 3 o más cintas obtenidas de la parte externa o más compacta de la pared de bambúes de 2 años de edad, sus dimensiones pueden variar entre uno y 3 mm de espesor y hasta 1 cm de ancho.

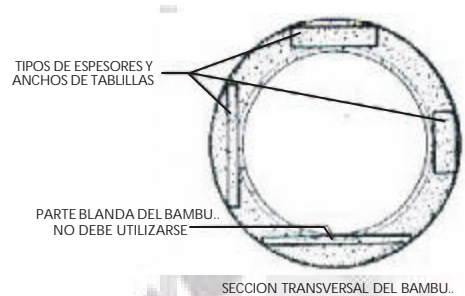
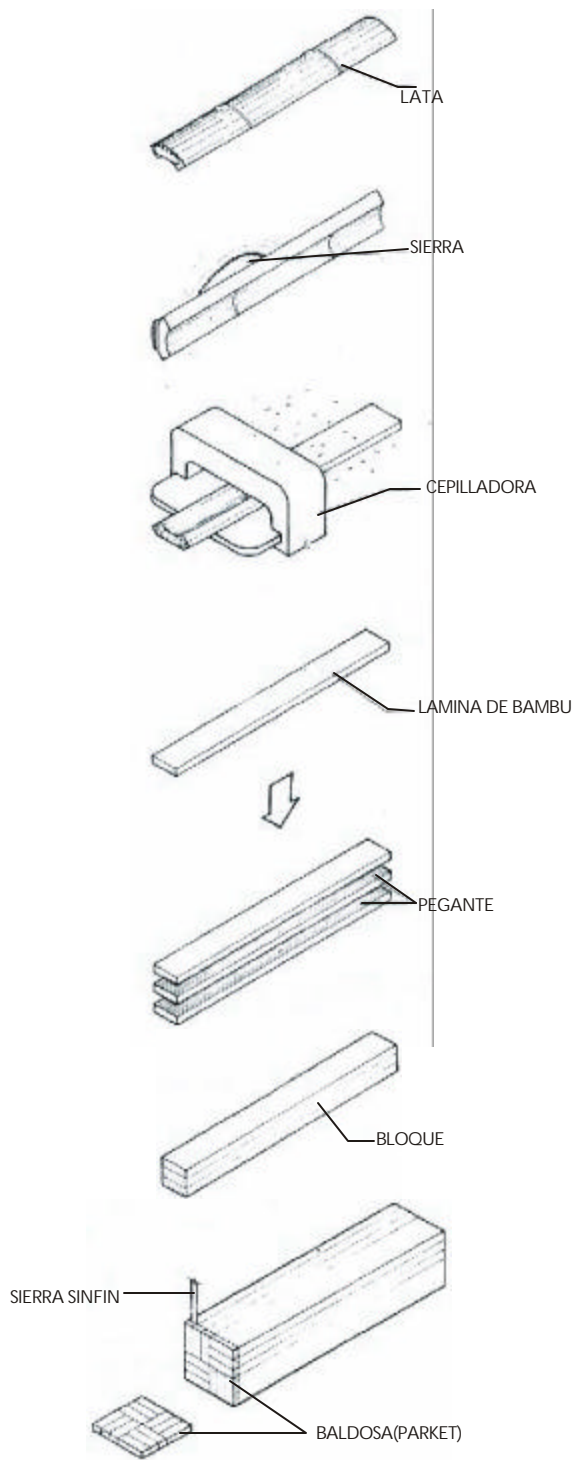
Para su elaboración se emplea el mismo método de la elaboración de cuerdas de fique o sea torciendo al mismo tiempo y sentido cada una de la cintas, el número de vueltas no debe ser mayor a 3 por m. lineal.

Estos cables tienen una gran resistencia a la tracción y por ello pueden utilizarse dentro de ciertos límites, como refuerzo

de pequeñas estructuras de concreto de uso rural y en la construcción de puentes colgantes, donde se emplean cables con un gran número de cintas.

4.5.4 LAMINADOS (baldosas para pisos)

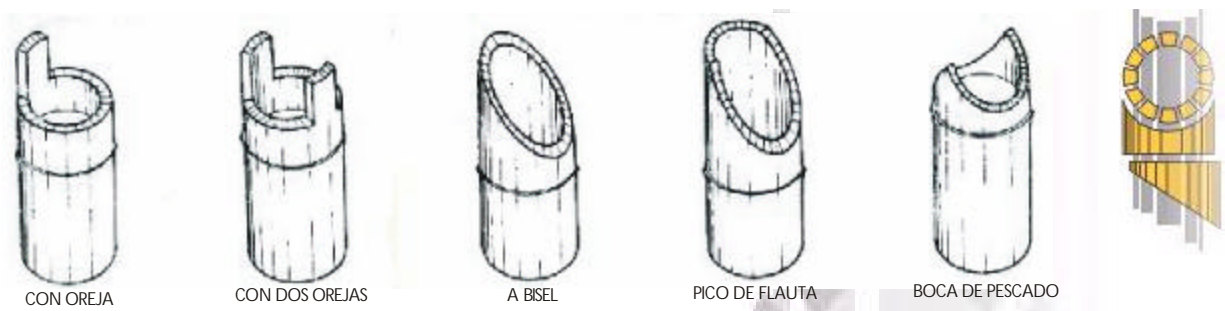




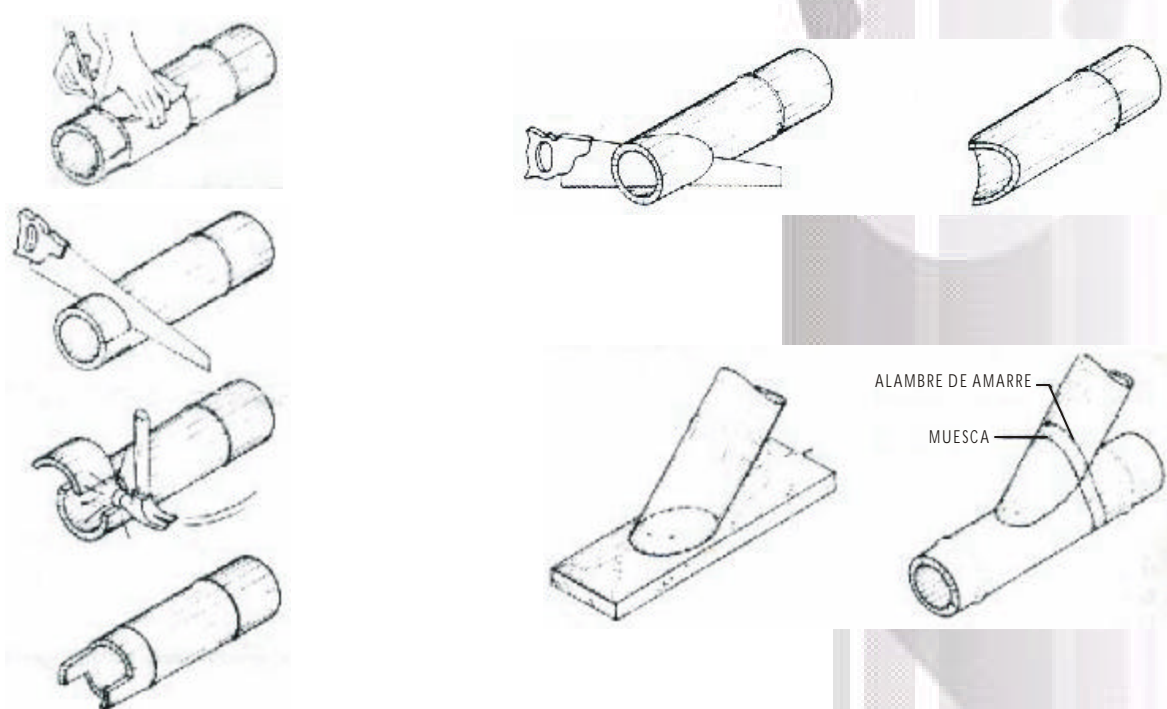
SECCION TRANSVERSAL DEL BAMBU..



4.6 ENTALLADURAS UTILIZADAS EN LA UNIÓN DE PIEZAS DE BAMBÚ



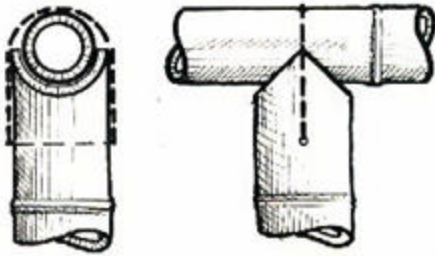
4.6.1 ELABORACIÓN: Trazado y cortado



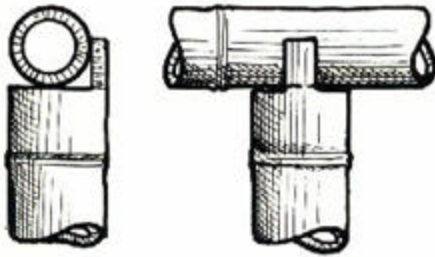
4.6.2 UNIÓN DE PIEZAS HORIZONTALES Y VERTICALES(vigas y columnas)

Soporte con orejas en ángulo:

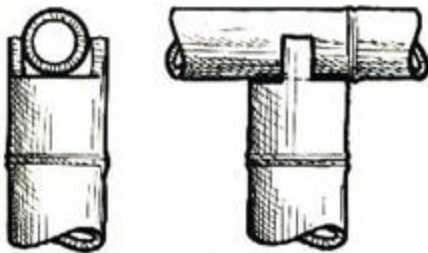
Se emplea para la unión de columnas o paralelas con vigas o soleras de menor diámetro. Invertido se emplea como unión de paral y la solera inferior de los muros de



_Soporte con una oreja recta:



_Soporte con dos orejas rectas:



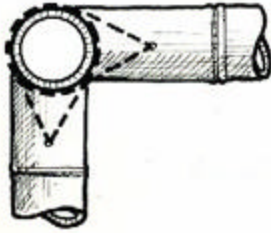
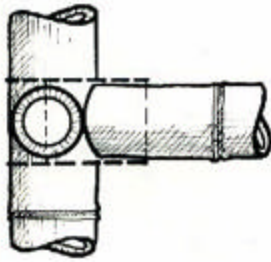
_Soporte de esquina

Para la colocación de separadores. Se utiliza en cercos y en la construcción de muros. El alambre se fija de las clavijas laterales, las que deben ser de alambre galvanizado muy grueso o de acero.

Se emplea en la unión de columnas y vigas de amarre o cabezales que sirven de soporte. Los cabios presionan la viga hacia fuera, por tanto la oreja debe ir del lado externo. También como soporte de vigas de madera de sección rectangular, y como puntal en la construcción de placas de concreto.

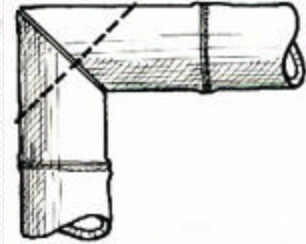
Además de poderse emplear con los mismos propósitos indicados para el detalle de soporte de orejas en ángulo; tiene gran aplicación como soporte de piezas de madera de sección rectangular. Su elaboración, con serrucho.





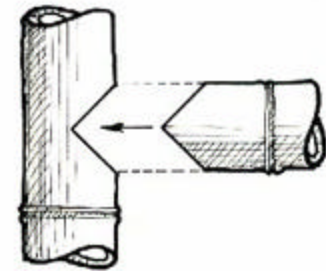
Se emplea en la construcción de marcos para espaldares de camas, biombos, cuadros, brazos para sillas, entre otros.

_Codo de 90°

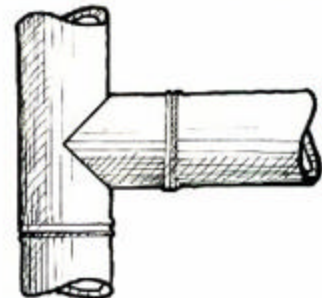
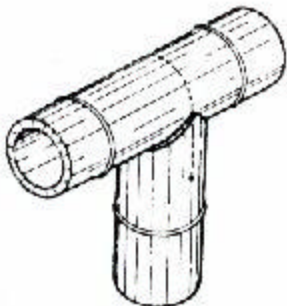


Se emplea en la fabricación de sillas, biombos etc; para unir travesaños horizontales o verticales a marcos o paraleles de bambú. La unión se hace por medio de un adhesivo apropiado.

_Unión angular en "T":

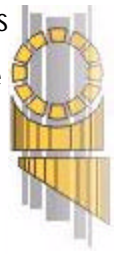


_Soporte con entalladura de boca de pescado



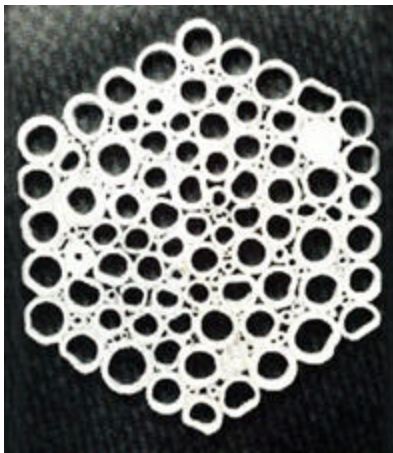
4.7 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN OBTENIDOS DE BAMBÚ

Con la ayuda de la tecnología moderna, se han obtenido en el Japón nuevas aplicaciones de bambú en la elaboración de diversos y extraordinarios materiales de construcción, en su mayoría por transformación total del bambú.



Entre ellos los más sobresalientes son:

4.7.1 Celosías decorativas



Para la construcción de baldosas pequeñas de celosía, o de paneles grandes, puede utilizarse bambúes de cualquier diámetro, pudiéndose construir de diferente diseño y tamaño, combinándolas o con un mismo tipo de baldosa.

_Deben emplearse bambúes sazonados y secos (humedad 10%-15%), tratados con

preservativos para evitar el ataque de los insectos; si se emplean verdes, no sazonados, al secarse en la celosía se rajan por la contracción que sufren.

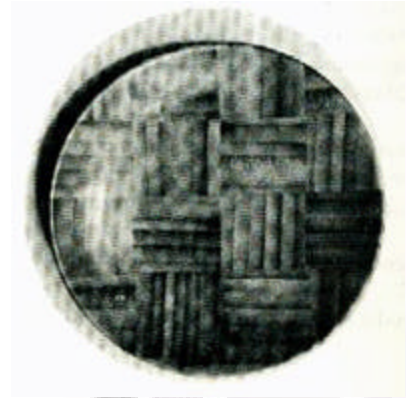
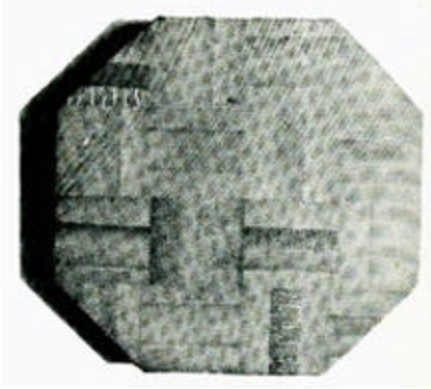
_Antes de cortar los cilindros del tallo de bambú debe removerse la película externa, lo que se logra colocando el tarugo en un torno y después pasándole una lima, o también utilizando una herramienta manual; con el propósito de que los pegantes actúen.

_No es recomendable cortar arandelas separadas; es preferible pegar los cilindros dentro de una formaleta con el diseño y luego cortar cada baldosa al espesor que se desee.

_Deben emplearse colas o pegantes de resinas sintéticas. No utilizar puntillas para unir las unidades que componen la baldosa o para asegurar las baldosas de un panel.

4.7.2 Baldosas para pisos

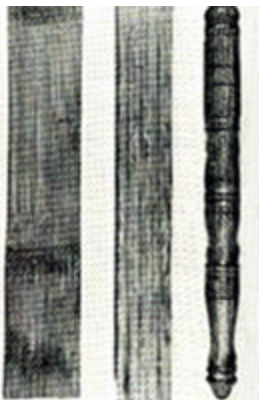
Con bambú pueden fabricarse varios tipos de baldosas para pisos como son:



_Baldosas de bambú laminado: De la pared del tallo de un bambú de gran diámetro y espesor, se sacan tablillas de igual longitud, espesor y ancho. Estas tablillas se pegan longitudinalmente y en diferente posición, hasta formar un bloque, que luego se corta transversalmente con el espesor requerido. Los bambúes deben estar secos y tratados. Se recomienda pegantes sintéticos a prueba de humedad. Esta baldosa ha dado excelentes resultados dada la resistencia al desgaste particularmente en su sentido transversal.

_Baldosa tipo parquet: Tablillas de bambú pegadas entre sí por el lado de su espesor. Se hacen en la misma forma que los pisos de parquet de madera. Esta baldosa ha dado resultados satisfactorios, aunque no comparables al de las baldosas laminadas.

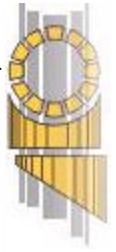
_Aplicación del sistema laminado de bambú en la fabricación de piezas torneadas para muebles:



Es otra de las posibilidades industriales que tiene el sistema laminado de bambú, aparte de su utilización en la construcción de pequeñas y grandes estructuras. El proceso empleado es similar al descrito para la fabricación de estructuras laminadas

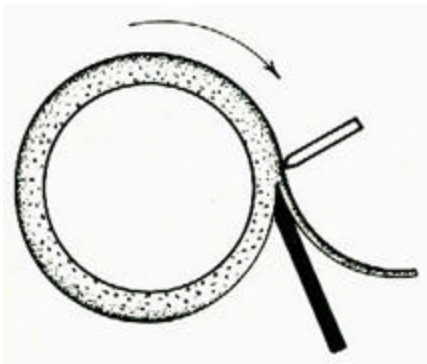
pero más simple. En este caso en lugar de la viga se construye un bloque laminado, formado por varias

láminas o tablillas de bambú, cortadas de igual longitud, ancho y espesor; las que una vez pegadas se prensan, hasta que el adhesivo fragüe. El bloque obtenido puede ser cortado en la forma que se quiera y aún tornearse.



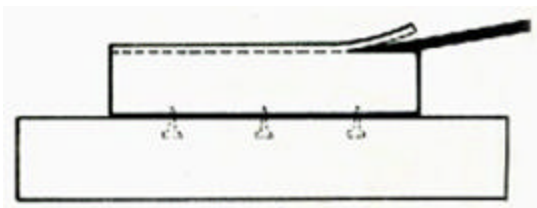
4.7.3 Chapas de bambú

Existen 2 formas de fabricación de chapas:



_Chapa cortada en rotación: Se pueden obtener chapas de gran superficie, según el largo, el diámetro y espesor de la pared del bambú. Para fabricar chapas de bambú con este sistema, se requiere que los bambúes sean de máximo diámetro y espesor de pared. Antes de colocarse el tarugo en el torno, debe pasarse por una

máquina peladora para quitar las salientes de los nudos y la capa externa de los entrenudos; o también se puede efectuar esta operación con lima o esmeril en el torno. El proceso es igual al empleado con la madera, solo que los mandriles con los que se asegura el bambú al torno deben tener forma cónica o similar. Estas chapas se emplean en la elaboración de contrachapeados de bambú, o en el recubrimiento de contrachapeados de madera.

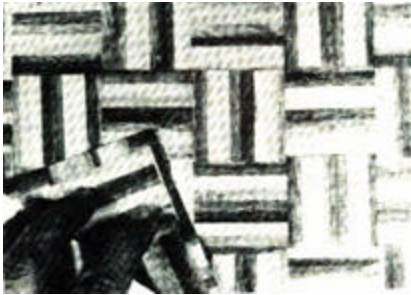


_Chapa de bambú laminado: Es cortada por rebanadas, y por lo general se produce en fajas largas, relativamente angostas.

Para obtenerlas se emplea una máquina rebanadora, de tipo vertical. Es necesario construir primero bloques de bambú laminados equivalentes a los costeros de madera, que se hacen en forma similar a los bloques para fabricar baldosas laminadas. Pueden

ser cortados por la peladora ya sean en sentido longitudinal o transversal según el acabado final que se quiera tener.

Estas chapas son costosas, se emplean para recubrir contrachapeados de madera.



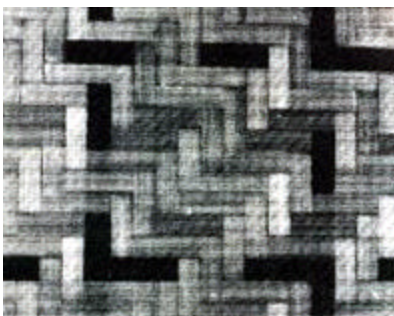
_Chapas plastificadas de bambú laminado:

Consisten en chapas de mínimo espesor obtenidas en cualquiera de las formas anteriormente descritas, pero recubiertas con una sustancia plástica que permite doblarlas

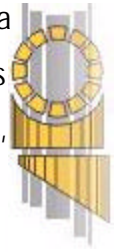
completamente a 180° sin que se parta. Pueden lavarse y resistir todo tipo de condiciones atmosféricas sin sufrir daño alguno. Se emplean para enchape o recubrimiento de muros y muebles en la misma forma que los plásticos modernos.

4.7.4 Láminas o baldosas tejidas de bambú: Se basan en el mismo principio de los paneles contrachapeados en cuanto a la dirección de las fibras, con la diferencia de que en lugar de chapas se colocan cintas paralelas de bambú, se entretajan y pegan con otras que corren en dirección perpendicular, después se los prensa dando como resultado un material muy resistente y flexible de gran estabilidad dimensional.

Estas láminas son empleadas en cielos rasos, particiones livianas, enchapes de muros, pisos de parquet, closets, muebles y en productos moldeados como los platos.



4.7.5 Elaboración de palillos o varillas redondas: Para su elaboración se emplea una pletina de acero con perforaciones de diferente diámetro. Las varillas obtenidas de latas o tablillas de bambú, se hacen pasar forzosamente a través de una de las perforaciones, halándolas con un alicate.



4.7.6 Doblado al calor: Se emplean diferentes sistemas según las dimensiones del bambú. Los de diámetros mayores se doblan colocándolos sobre un fuego abierto, en India lo utilizan para enderezar bambúes torcidos; y en China para doblar hacia arriba los extremos de los bambúes que se utilizan en la construcción de balsas o botes. Los tallos de menor diámetro se doblan utilizando una lámpara o soplete. El bambú debe fijarse en la posición lograda amarrándolo o asegurándolo con ganchos, hasta que se enfríe; de lo contrario el bambú trata de volver a su posición original. Para doblar cintas y palillos, se sumergen previamente en agua. Utilizando ya sea una lámpara de alcohol o una varilla de acero caliente. El bambú no debe forzarse demasiado al tratar de doblarlo; esta operación debe hacerse lentamente a medida que le material lo permita. Es aprovechado en la elaboración de productos artesanales como en otros propósitos.

4.8 ANALISIS DE FUNCIONES DE PRODUCTOS EN GUADUA

4.8.1 En su estado natural:

CABALLO DE POBRE



A. FUNCION PRACTICA: Recurso funcional para juegos de niños, y además decorativo.

B. FUNCION ESTETICA: Formalmente ha sido utilizada la raíz y parte del tallo de la guadua para obtener una apariencia deseada, se conserva su color y textura. Para su forma y corte no se hizo necesario la utilización de maquinaria, solo de una herramienta sencilla: machete o serrucho.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Forma natural de una raíz y parte del tallo de una guadua.

_Connotación: Formalmente representa la figura de un animal (alacrán-escorpión) para un juego infantil, utilizado por niños de bajos recursos económicos, o decoración de espacios



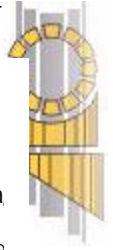
LAMPARA DE PIE

A. FUNCION PRACTICA: Objeto para iluminar

B. FUNCION ESTETICA: Forma, color, textura y raíz natural de la guadua constituyen su pedestal y base respectivamente, tiene un solo corte transversal. En la parte superior se encuentra una caperuzas de fibra natural y una estructura en hierro. Se le ha adaptado una boquilla e internamente un cable para su conexión.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Lámpara

_Connotación: Objeto que además de iluminar es decorativo, rústico, pero es aceptable en el sitio donde se encuentra.



GRUA



A. FUNCION PRACTICA: Sistema rotatorio para extraer tierra.

B. FUNCION ESTETICA: Conjunto de guaduas amarradas con alambre sobre un eje horizontal y dos soportes en los extremos, producen un movimiento giratorio por medio de una palanca en madera. No es un trabajo estético pero si un sistema ingenioso de aprovechamiento de los recursos naturales del medio donde se encuentra situado.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Armazón de guaduas para producir movimiento.

_Connotación: Construcción en guadua para sitios rurales con un fin específico.

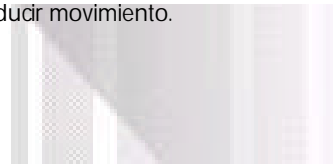
4.8.2 CORTES PRIMARIOS DE LA GUADUA



COLUMPIO

A. FUNCION PRACTICA: Juego de campo para niños a través de un movimiento pendular.

B. FUNCION ESTETICA: Estructura en guadua incrustada en tierra con 4 pares para sostenerla, un trozo de madera como sillón y 2 lasos que lo sujetan. Se encuentra en estado natural sin acabado alguno. Su trabajo es manual, pues existen cortes transversales y algunas perforaciones en su armado.



C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Columpio
_Connotación: juego campestre.



TIPLE Y GUITARRA

A. FUNCION PRACTICA: Instrumentos musicales de cuerda. El sonido se produce al rasgar las cuerdas en la caja acústica.

B. FUNCION ESTETICA: Formalmente se ha utilizado la guadua en su estado original con perforaciones entre nudo y nudo (cañuto) para que esta sección sirva como caja de resonancia. Tiene cortes de maquinado. Los brazos de estos instrumentos son de otro tipo de madera y donde se han adaptando cuerdas y clavijas.

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Instrumentos musicales
_Connotación: Elementos que tienen un valor o significado cultural mas que estético.

4.83 TRABAJO DE LA GUADUA CON BUENOS ACABADOS



LAMPARA

A. FUNCION PRACTICA: Sistema de iluminación artificial

B. FUNCION ESTETICA: Agrupación de latas de guadua por medio de pernos delicadamente visibles, destacando su textura lisa y color natural, jugando con posición, tamaño y grosor . En la parte superior posee una caperuza de la tonalidad de la guadua, razón por la cual iluminan el ambiente

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Lámpara en guadua
_Connotación: Lámpara estéticamente bien elaborada con cierto grado de status para una finca o alcoba posiblemente. Producto artesanal.



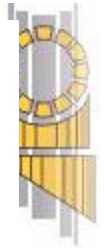
BUTACO

A. FUNCION PRACTICA: Sillón para uso individual.

B. FUNCION ESTETICA: Se tiene en cuenta la estética con buenos acabados de la superficie de la guadua. Aquí no ha sido seccionada, el tallo conserva su forma circular y al unirlos se juega un poco con la posición, y grosor que forman la base a través de pernos de madera y en la parte superior un pedazo de la madera en forma redonda.

FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Un banco

_ Connotación: Mueble para una casa de campo o un bar.



FLOTEROS

A. FUNCION PRACTICA: Contenedor de plantas o flores.

B. FUNCION ESTETICA: Trozos de guadua cortados en el sentido de los nudos (transversal) de diferente tamaño, diámetro y posición, unidos por medio de pernos delicadamente visibles. Tienen buenos acabados, aplicación de alguna laca o

barniz. Y quizá se necesitó de alguna máquina manual para su elaboración.

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Floreros.

_ Connotación: Elementos decorativos para un espacio de antigüedades o una finca. Productos artesanales.



4.8.4 TRABAJO DE MAYOR ELABORACIÓN (PRODUCTOS ARTESANALES)



BOMBONERA

A. FUNCION PRACTICA: Contenedor.

B. FUNCION ESTETICA: Se ha aprovechado el grosor o diámetro de la guadua para darle forma al contenedor con su respectiva tapa. Además se ha tallado cuatro patas para su base. Su superficie es texturada debido a que se quitó la primera capa de la guadua (corteza) obteniendo un aspecto muy agradable y diferente. Se hizo necesario algún tipo de maquinaria para su elaboración.

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Contenedor con tapa
_ Connotación: Contenedor elaborado en algún tipo de madera. Producto artesanal.



SALERO

A. FUNCION PRACTICA: Contenedor de pared

B. FUNCION ESTETICA: Cilindro de guadua cortado adecuadamente para formar un contenedor y en la parte superior una agarradera tallada con una perforación donde se ubica una cuerda en fique para ser colgada en una pared. Se ha tenido en cuenta la estética.

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Contenedor
_ Connotación: Objeto artesanal



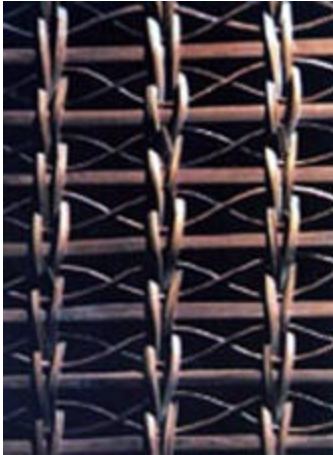
CANUTO CON NUDO

A. FUNCION PRACTICA: Objeto decorativo.

B. FUNCION ESTETICA: Formalmente no ha perdido su identidad natural en cuanto a color y textura, pero ha sido pulido perfectamente. Tiene un terminado con lacas transparentes, en su parte céntrica, entre nudo y nudo tiene una perforación y a la vez un nudo cuidadosamente tallado. Elaboración artesanal.

C. FUNCION SIMBOLICA: _ Denotación: Elemento decorativo
_ Connotación: Elemento para un ambiente especial, seguramente para demostrar una posibilidad más de trabajo elaborado en este tipo de madera. Producto artesanal.

4.8.5 TRANSFORMACIÓN TOTAL DE LA MATERIA PRIMA



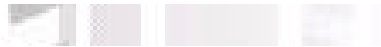
DETALLE DE TEJIDO

A. FUNCION PRACTICA: Tejido de canastos. Contenedores, objetos decorativos.

B. FUNCION ESTETICA: Ha sido transformada la materia prima en su totalidad; en forma manual obteniendo tirillas delgadas y flexibles para ser entretejidas.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Aplicación de tejidos en canastos.

_Connotación: Productos artesanales.



SOPORTE DE CUNA

A. FUNCION PRACTICA: Estructura para sostener una cuna.

B. FUNCION ESTETICA: Estructura armoniosa de varillas en guadua labrada con algunas formas orgánicas utilizando solamente el ensamble. No se identifica la guadua a simple vista, pero tiene muy buenos acabados. Trabajo manual y maquinado.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Soporte

_Connotación: Cuna o trabajo artesanal. Soporte para una mesa de centro.



LAMPARA LABRADA

A. FUNCION PRACTICA: Sistema de iluminación artificial.

B. FUNCION ESTETICA: Base de guadua, el diseñador tomó 2 módulos (cañutos), deja cerrada la parte inferior y talla la superior para formar el soporte del brazo, contrapesado por una piedra de canto rodado. La pantalla esta formada por una sección hemisférica de corteza de coco pulida y brillada al natural. En este prototipo faltan los componentes eléctricos pero es fácil imaginarse la sencillez de su instalación. Es un conjunto armonioso y estético. Tiene aplicación de algún tipo de maquinaria industrial.

C. FUNCION SIMBOLICA: _Denotación: Lámpara

_Connotación: Lámpara de sobremesa o para espacios especiales.

4.9 EL ETERNO PROBLEMA DEL PREJUICIO



Localmente existe sobre el bambú un estigma que la relaciona con la miseria y la pobreza, las razones, muchas, entre ellas, esa enorme tradición de uso que ha tenido en los elementos y ambiente propios de clases sociales de bajos ingresos porque la especie se manipula y encuentra fácilmente y la inversión para su transformación es muy poca. De allí se desprende que su conservación no sea una prioridad, que la industria no vea en sus productos valor agregado alguno pues de acuerdo a un análisis de la Fundación para el Desarrollo del Quindío, solo a la fabricación de muebles, que representa menos

del 1% de la guadua aprovechada, se atribuyen ingresos significativos lo que hace que la inversión en esta cadena forestal sea muy escasa.

De igual manera, la demanda para efectos industriales es también pobre, porque si bien es cierto que un 70% del total de guadua extraída se emplea en construcción y un 30% se destina a otros campos, ninguno goza de tecnificación en sus procesos industriales, estos siguen siendo básicos pese a los resultados positivos logrados por otros países. Los asiáticos son los pioneros en la transformación de la materia y en el desarrollo de maquinaria para este fin, lo que les ha permitido conquistar mercados exigentes como los de Estados Unidos y la Unión Europea: Inglaterra, Alemania, Italia y España, que consumen principalmente parquet de bambú, uno de los productos de mayor demanda, así como otros de decoración como pisos, techos y paredes.

La utilización de la guadua para artesanías en Colombia ha demostrado que es un negocio altamente rentable, pero no dentro del país sino fuera de él. Las piezas fabricadas en Colombia pueden tener un costo comercial hasta 8 veces más alto en el mercado internacional que en el interno. Un pendón en guadua como el realizado por el maestro Roncancio Plaza para el Congreso del Hábitat en Estambul y que allí alcanzó los US\$150, unos \$300.000, en Colombia solo se pagaron por él \$35.000.

Son muchas las piezas diseñadas en Colombia que registran fuerte aceptación en el

extranjero: juguetes hechos de guadua, juegos de tinteros en cerámica acompañados por plumas en bambú, hasta un juego de dispensadores de cinta en guadua que se exhibe en el Museo de Artesanías de Tenerife en España.



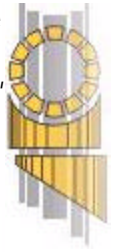
La guadua demuestra que tiene campos amplios de acción, que tiene fieles consumidores que aprecian su belleza, que sus productos reportan valor agregado real, que su trabajo es una magnífica opción para la industria y que dicha industrialización elevaría el nivel de vida.

Fuente: La guadua: Una maravilla natural de grandes bondades y promisorio futuro por Alexandra Colorado.

5. CONCLUSIONES DE LA PARTE INVESTIGATIVA

La información recopilada y presentada en el anterior documento centran el interés sobre la fibra vegetal guadua, y cabe anotar que casi la totalidad de los datos obtenidos son evidencia de países asiáticos principalmente, donde hay mayor producción de guadua, y quienes la conocen y valoran tanto, que han sido muy ingeniosos para obtener todos los beneficios de ella.

En Colombia específicamente se concentra su gran mayoría en el Eje Cafetero, donde también han reconocido la importancia de la guadua, utilizándola en sus viviendas, muebles y en una gran variedad de elementos de uso cotidiano.



En nuestro departamento se encuentra la mejor especie entre los bambúes (Bambusa Angustifolia); desafortunadamente se podría afirmar que solo tiene valor para ser utilizada en andamios o implementos de construcción, cercas, postes, entre otros, considerados elementos pobres y carentes de toda óptica estética.

SOCIALES:

_Gran desconocimiento de esta especie en la región, desde su cultivo hasta usos y aplicaciones.

_La guadua como material, es altamente eficiente debido a sus características agronómicas y tecnológicas, desafortunadamente, en nuestro departamento no se estima su presencia aún encontrándose dispersa en varios municipios y considerada además, como sinónimo de pobreza.

CULTURALES:

_Falta de identificar nuestros valores sociales y aprovechamiento de la riqueza natural, de los recursos con los que contamos, la simbología cultural obedece a los parámetros tradicionales.

ECONOMICAS:

_Conociendo el costo de algunos materiales utilizados para la elaboración de productos, no se compara en nada con el de la guadua, es relativamente económica y accesible a cualquier tipo de sociedad de consumo.

_Es importante para la economía regional optar por sacar el mayor provecho de nuestros recursos, para evitar así la adquisición de materia prima de otros lugares, la incorporación de otro tipo de materiales, los cuales han tenido que pasar por procesos industriales complejos de transformación y que a su vez representan un incremento en el costo total de dicho material sumado a los costos de transporte y embalaje. La guadua puede sustituir en gran parte a diversos materiales y llegar a ser competitiva en el mercado interno.

_Para la economía regional es favorable crear pequeña y mediana industria, definidas como unidades de producción del sector artesanal, en lo que se refiere a los aspectos económico y tecnológico. Es posible generar más empleo con el manejo de la guadua y la diversificación de productos que puedan elaborarse con ella, de esta forma habría demanda de la mano de obra, especialmente para el sector artesanal quien representa un porcentaje importante en Nariño.

AMBIENTALES:

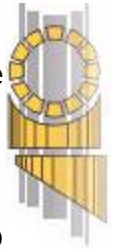
_La guadua, es un material natural, como su nombre lo indica es un material que no necesita de un proceso complejo de transformación para ser convertida en materia prima, no requiere de procesos que quizá puedan desequilibrar el ecosistema como manejo de gases, químicos o algún tipo de residuo líquido o sólido.

_Actualmente debido a la contaminación tan marcada del medio ambiente, se debe rescatar y valorar los productos de consumo biodegradables, que cuando hayan cumplido con su vida útil sean de fácil descomposición.

TÉCNICO-PRODUCTIVOS:

_Desconocimiento casi total del manejo de la guadua, se limita tan solo en el empleo de herramientas rudimentarias, donde los productos obtenidos tienen su mismo carácter.

_Carencia de herramientas y maquinaria para trabajar la guadua en forma tecnificada, las cuales dignifiquen el valor de esta como material para el desarrollo de productos de uso, coherentes con un proceso productivo adecuado.



_En países como Japón, el avance tecnológico es total, en cuanto a equipos de manejo para la guadua, incluso tienen maquinaria destinada exclusivamente para el desarrollo de determinado producto, y con un alto grado de calidad; para nuestro entorno, esta es una de la principales limitaciones, la falta de recursos técnicos para trabajarla, y, como consecuencia, un desinterés marcado en aprovecharla.

_Haciendo un estudio sobre productos obtenidos en guadua, en Japón y en Colombia como en el Eje Cafetero, podemos darnos cuenta la versatilidad del material, la infinidad de transformaciones que permite desarrollar, la pregunta es, como lograrlo en nuestro contexto?. La maquinaria especializada no es accesible, además de que se ignora su existencia, pero es posible mejorar o dar un aporte técnico e incrementar el interés por la elaboración de productos en guadua.

_Las posibilidades de producción que ofrece la guadua son infinitas, para ello se ve la necesidad de disponer de recursos para tratarla, manejarla y valorarla.

6. ALTERNATIVAS PARA OPTIMIZAR EL TRABAJO DE LA GUADUA EN LA PRODUCCIÓN DE OBJETOS MANUFACTURADOS Y LA POSIBILIDAD DE COMBINARLOS CON TÉCNICAS ARTESANALES DE LA REGION.

6.1 PRESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS

Como se ha corroborado en la parte investigativa, la guadua tiene un sin número de usos en muchos campos, la efectividad en su aprovechamiento responde en gran parte de la creatividad o ingenio de quien la trabaja y la sabe valorar.



Por tanto sus usos están dados; la consideración se centra en la falta de sistemas, equipos, herramientas o maquinas para transformarla; no existe en el medio un instrumento eficiente que permita obtener diversos cortes para posteriores uniones o entalladuras. Con este fin se emplea maquinaria y herramienta propia de un taller de maderas y a diferencia de la forma estructural de la madera en si, la guadua es cilíndrica, hueca e irregular en sus cañutos, por lo que se puede anticipar a los tipos de riesgos que esta expuesto el operario en esta actividad.

Nuestro objetivo es proyectar un sistema auxiliar de corte para la guadua, accionado por energía eléctrica, es decir, empleando una de las máquinas que ejecutan esta misma acción como es la sierra sin fin, con el mínimo esfuerzo y riesgo para el operario, y algunos sistemas que lo complementen; de esta manera mejorar la productividad y motivar al sector artesanal a adquirir y crear productos en guadua, produciendo mayores utilidades debido al material que es comparativamente bajo con respecto a la madera y que según datos de los siguientes cuadros, muchos de los problemas de los artesanos es la subvaloración de sus productos, pues son ellos mismos quienes realizan los diseños que finalmente salen al mercado, la mayoría de sus herramientas o maquinaria son compradas, lo que puede alterar en parte su economía, además su trabajo es el medio de subsistencia, pues todo el año están dedicados a la producción.

Con esta propuesta, se obtendrán productos novedosos, con una nueva apreciación social, cultural, económica y ecológica; planteando la posibilidad de ser combinados con la aplicación de alguna técnica regional haciendo uso de las facultades únicas como decoradores que manifiestan nuestros artesanos en barniz de pasto, tamo, tetera, madera, entre otros; ya que la artesanía es uno de los valores patrimoniales más

importantes de la región y una franja de la población, cuyo trabajo significa un potencial de generación de ingresos con bajo costo de inversión.



_En el departamento de Nariño:

A. PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS ARTESANOS:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Problemas de materia prima	1144	13.2 %
Problemas económicos	1541	17.8 %
No se valora el producto	1835	21.2 %
Falta de apoyo	1258	14.5 %
Falta de asesoría	456	5.3 %
Problemas con la producción	43	.5 %
Problemas en comercialización	1262	14.6 %
Otros	506	5.8 %

B. USTED ELABORA LAS ARTESANIAS:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Solamente a mano	1488	26.2 %
A mano y con herramientas	3626	63.7 %
Con herramientas y maquinaria	464	8.2 %
Especialmente con maquinaria	19	.3 %

C. LAS HERRAMIENTAS QUE USTED TIENE:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Las compró en su totalidad	3262	57.3 %
Parte las hizo y parte las compró	1982	34.8 %
Todas las hizo	197	3.5 %

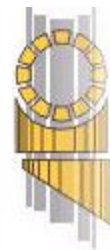
D. LAS HERRAMIENTAS Y LAS MAQUINAS SON:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De su propiedad	5284	92.9 %
Alquiladas	78	1.4 %
Prestadas	32	.6 %

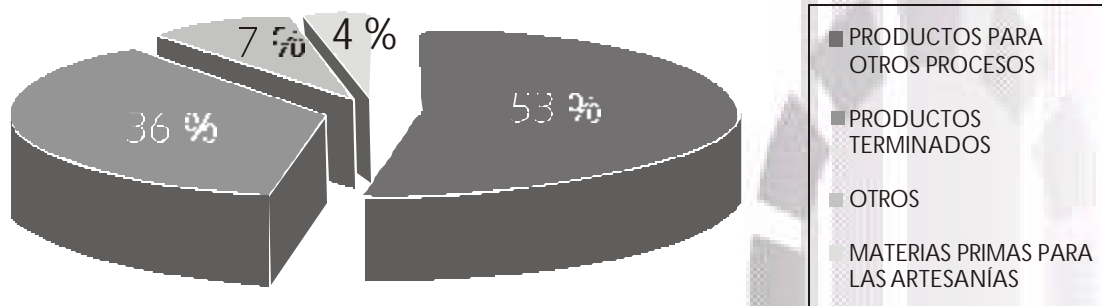
E. MESES DEL AÑO DEDICADOS A LA PRODUCCIÓN:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos de tres meses	96	1.1 %
Tres meses	436	5.1 %
Seis meses	707	8.3 %
Nueve meses	670	7.9 %

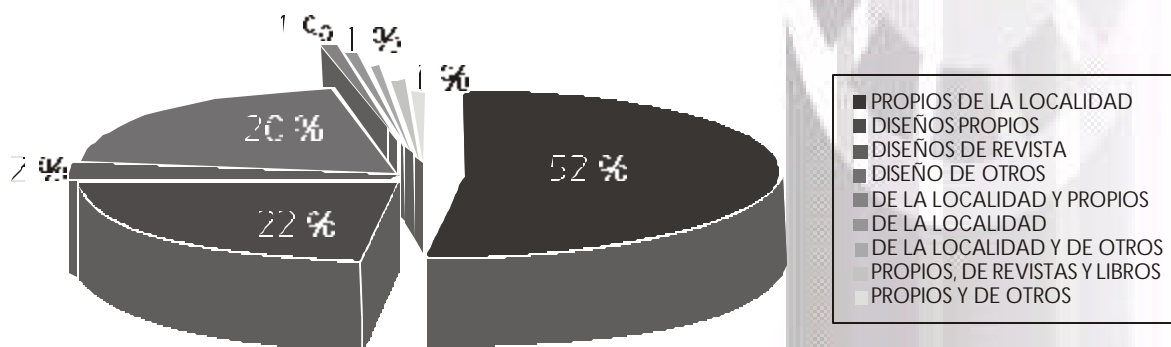
Doce meses	6539	77.2 %
------------	------	--------



F. PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE TALLERES SEGÚN EL TIPO DE PRODUCTO



G. ORIGEN DE LOS DISEÑOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN ARTESANAL



El 15% de la población dentro de la actividad artesanal en Nariño desarrolla todo tipo de actividad, desde la compra de materia prima, elaboración y terminado del producto hasta la comercialización del mismo y la organización y coordinación de su grupo de trabajo. La población especializada es 11% dedicada a labores de dirección, organización y coordinación; 2.3 % dedicada a la compra de materia prima; el 32.3 % orientada a la elaboración del producto; el 2.4 % dedicada a labores de terminado y el 1.8 % realiza labores de comercialización.

_En Colombia:

A. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ARTESANAL POR OFICIO SEGÚN DEPARTAMENTOS

DEPARTAMENTO	MADERA	CUERO	TEJEDURIA	METALES	CERAMICA	ALFARERIA	PROD. LUDICOS
--------------	--------	-------	-----------	---------	----------	-----------	---------------

Sucre	1052	240	4149	65	10	46	31
Nariño	1027	478	6720	12	49	20	77
Cesar	585	41	1690	98	232	146	316
Antioquia	465	59	402	109	42	4	59
Caldas	377	45	966	49	26	32	98
Atlántico	377	118	2276	49	138	36	239
Chocó	366	5	184	73	19	2	84
Santander	260	17	636	43	28	50	183
Huila	234	57	500	49	805	45	69
Boyacá	229	53	3060	54	380	826	222



B. POBLACION ARTESANAL DEDICADA AL OFICIO DE LA MADERA POR TÉCNICAS Y POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	EBANIST	CARPINT	TALLA	MARQUET	JUGUETERIA	APL. EN MADER	TOTAL
Sucre	638	339	34	12		2	1052
Nariño	149	717	44	2	14	96	1027
Cesar	357	139	46	20	7	7	585
Antioquia	264	84	13	86	11		465
Caldas	220	52	44	22	14	7	377
Atlántico	203	70	38	17	10		377
Chocó	205	67	37	4		8	366
Santander	15	159	58	1	5	4	260
Huila	130	36	32	22	6		234
Boyacá	46	78	48	8	8	33	229

Fuente: "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal" y del Departamento de Nariño. Artesanías de Colombia. 1.994.

PARALELO DE COSTOS ENTRE LA MADERA Y LA GUADUA

TIPO DE MADERA	ESPECIFICACION	COSTO
Pino Aji	Tabla	\$ 12.000
	Tajillo	\$ 18.000
	Tajo	\$ 24.000
	Bloque	\$ 36.000
Popa	Tabla	\$ 8.000
	Tajillo	\$ 12.000
	Tajo	\$ 16.000
	Bloque	\$ 24.000
Pandala	Tabla	\$ 12.000
	Tajillo	\$ 18.000
	Tajo	\$ 24.000
	Bloque	\$ 36.000
Cedro	Tabla	\$ 22.000
	Tajillo	\$ 36.000
	Tajo	\$ 45.000
	Bloque	\$ 65.000

PRODUCTOS PRINCIPALES DE LA LINEA DE OFICINA QUE TRABAJAN LOS ARTESANOS

TALLER	TECNICA	PRODUCTO	MATERIA PRIMA	UNID. DE MATERIA	CANTIDAD PRODUCTO	COSTO PRODUCTO
--------	---------	----------	---------------	------------------	-------------------	----------------

				PRIMA		BRUTO
EL PALACIO DEL TORNO	Torno	Portalápiz	Madera	1 bloque	65	\$ 650
J. BARRERA		Portalápiz Portahojas Portaclips Portatargetas	Madera	1 bloque 1tablilla.1 triplex 1 bloque 1tablilla.1 triplex	40 15 60 recortes	\$ 1.200 \$ 5.000 \$ 600 \$ 600
TALLER ARTESANAL JARAMILLO		Portalápiz redondo Portalápiz mixto Portalápiz cuadrado Portaclips	Madera Cuero Tamo			\$ 1.200 \$ 1.700 \$ 1.700 \$ 1.500
MADERCREA		Portalápiz Portaclips	Madera			\$ 1.000 \$ 800
ARTESANIAS JESÚS CEBALLOS		Portalápiz Portahojas Portaclips Portatargetas	Madera Mopa-mopa			\$ 4.500 \$ 1.500 \$ 800 \$ 900
ARTESANIAS MAYA		Portalápiz	Madera Tetera			\$ 1.200



LINEA DE OFICINA ELABORADA EN GUADUA

LONGITUD APROX. DE LA GUADUA	COSTO DE LA GUADUA	PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO
6, 20 m	\$ 2.000	Portalápiz 10 cm	20 Aprovechando el nudo	\$ 100
Cañuto de 30 cm aproximadamente		Portahojas 25 x 25 cm	12	\$ 166
		Targetero 6 x 6 cm	42	\$ 47
		Portaclips 4 cm	20	\$ 100

6.2 OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un sistema de apoyo para la guadua en el trabajo artesanal que optimice la elaboración de productos en este sector.

6.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

_Identificar la maquinaria y/o herramientas utilizadas para la transformación de la guadua.

_Realizar pruebas de diferentes cortes con maquinaria y herramienta disponible, propia de un taller de maderas.

_Identificar los problemas o dificultades encontradas en el momento del manejo de la guadua.

_Proponer un sistema auxiliar (empleando una máquina) de corte para la guadua y hacer este trabajo eficiente e industrializado.

_Complementar este sistema con otros sistemas que permitan un mayor desarrollo de los productos.

_Presentar diseños de productos que puedan ser elaborados con la propuesta y un ejemplo de aplicación sobre alguna técnica artesanal de Nariño.

_Expresar a través del uso de materiales autóctonos y el empleo de habilidades tradicionales un diseño regional (mano de obra y tecnología regional).

_Hacer posible diseños dentro de la artesanía contemporánea, procesos donde se sincretizan elementos técnicos y formales procedentes de diferentes contextos y con transición a la tecnología moderna.

_Sensibilizar la industria formando un conjunto armónico entre diseño y artesanía.

Para llevar a cabo nuestro objetivo, inicialmente se consultó sobre herramientas y maquinas existentes en la región, en el eje cafetero y en otros países como Japón en el proceso de transformación de la guadua.

6.3 DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS O ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EL CORTE Y TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA.

6.3.1 HERRAMIENTAS O INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA REGIÓN:

En la región existen elementos muy sencillos para el corte longitudinal de la guadua y obtener canales, como un "machete", una "hachuela", un "hacha" o también una "varilla metálica", gracias al sentido de la fibra que lo facilita.

También se emplea una "cruz de madera o metal" que se introduce a golpes. Para dividir radial y longitudinalmente la guadua para obtener las denominadas latas.





HERRAMIENTA	FUNCION	DESCRIPCION
MACHETE	Cortador	Herramienta rudimentaria afilada que no proporciona un corte preciso, dejando el material quebradizo, y no en las mejores condiciones. Funciona como una especie de cuña para abrir la guadua en sentido longitudinal.
HACHA	Cortador	Herramienta que al igual que el machete no permite un corte preciso, dañando el material, debido a los golpes que se deben dar. También sirve para dividir la guadua longitudinalmente gracias a que sigue el sentido de la fibra.
SERRUCHO	Cortador	Herramienta con hoja dentada que permite el corte, aunque su rendimiento es lento. Se lo utiliza para cortes transversales de guadua.
CUCHILLO	Cortador	Implemento que permite un corte longitudinal, especialmente para obtener tirillas, latas o chapas que son utilizadas en la elaboración de tejidos(canastos).
CRUCETA DE MADERA O METAL	Cortador	Instrumento elaborado en madera o metal, de dos piezas dispuestas en forma de cruz, de manera que formen cada una de ellas un ángulo recto; se la utiliza para dividir la guadua longitudinalmente en 4 partes, la cual se la introduce a golpes en la sección radial.



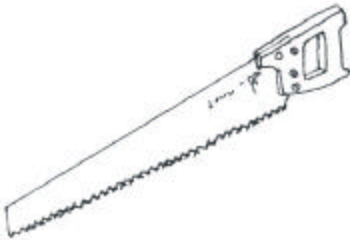
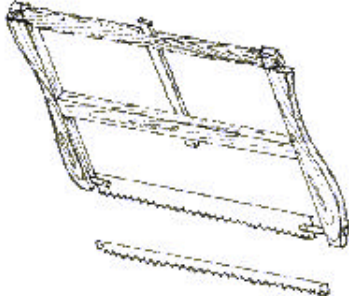

Las anteriores son las herramientas usualmente empleadas para el corte de la guadua, ya sea en forma transversal o longitudinal, cuyas formas obtenidas están encaminadas a suplir necesidades de orden doméstico.

Por tanto para un trabajo mas elaborado en guadua como productos utilitarios, muebles y artesanías que se desarrollan en el Eje Cafetero; se emplean otro tipo de herramientas como las señaladas en el cuadro siguiente; Y el uso parcial de alguna máquina como: Lijadora de banda, sierras de pelo, sierra eléctrica, taladro de pie y pulidora.

6.3.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL EJE CAFETERO (Armenia)

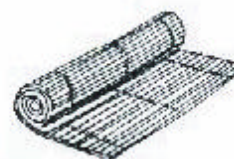
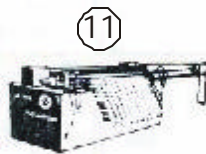
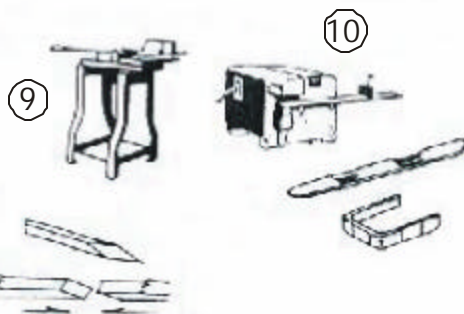
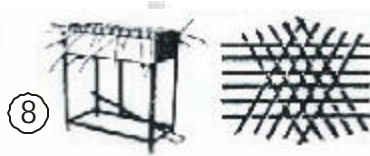
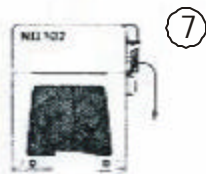
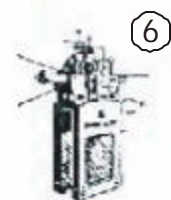
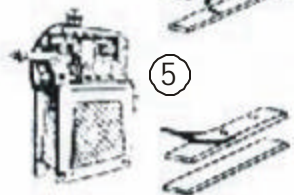
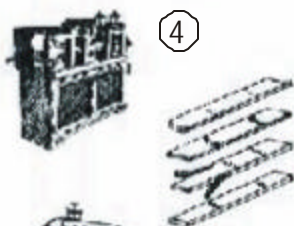
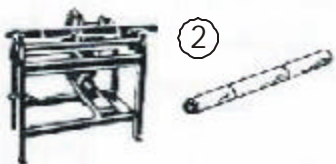
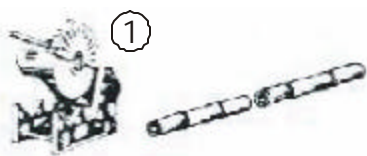
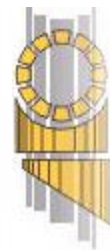
HERRAMIENTA	DESCRIPCION
--------------------	--------------------



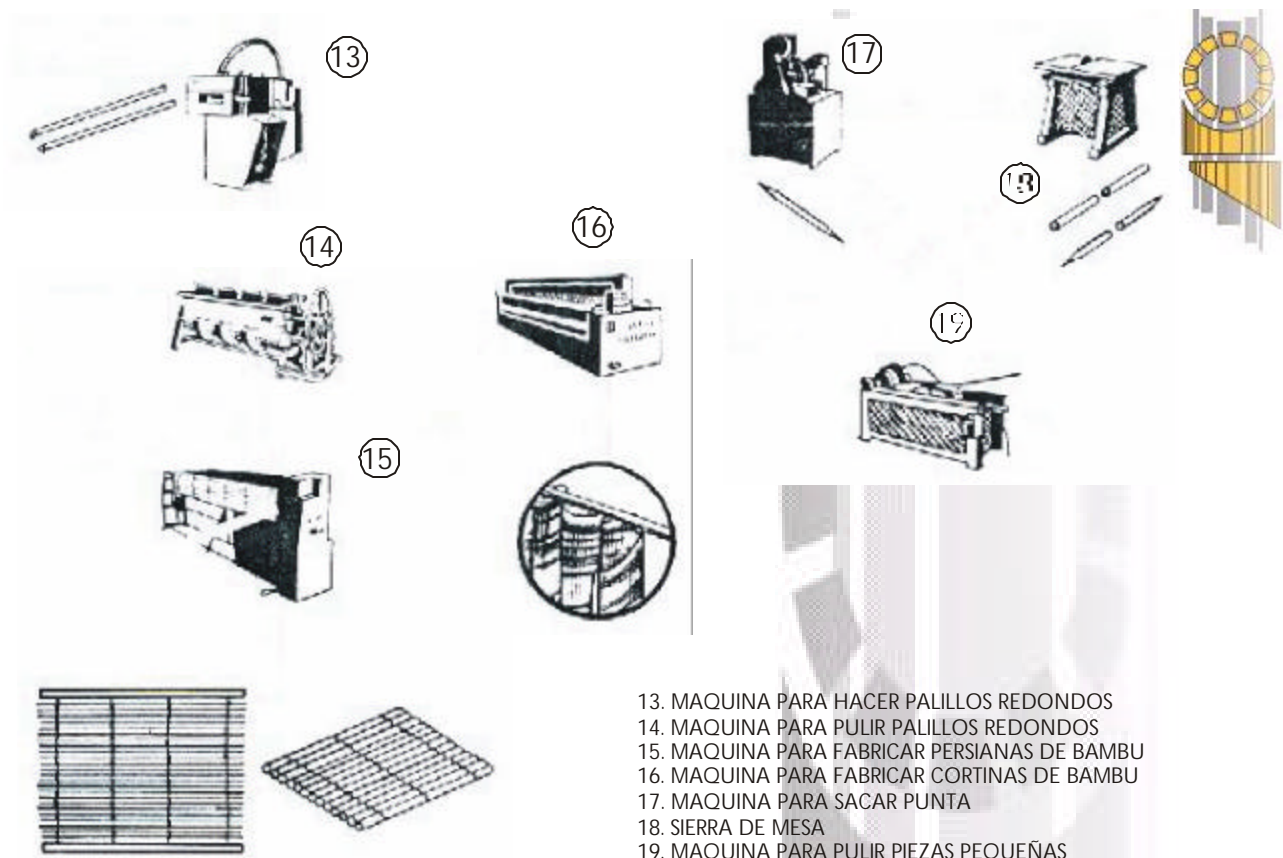
<p>FORMON</p>		<p>Herramienta utilizada para dar el acabado final a los cortes.</p> <p>Es de hoja plana y filo en el extremo formando bisel.</p>
<p>GUBIA</p>		<p>Parecida a los formones, son de hoja acanalada.</p> <p>Se la utiliza para cortes cóncavo</p> <p>Existen diversos tamaños y formas.</p>
<p>SERRUCHO</p>		<p>Utilizado en cortes longitudinales rectos</p>
<p>SIERRA SAN JOSE</p>		<p>La hoja angosta es utilizada para la realización de cortes en boca de pescado recto y con inclinación y cortes en chaflán.</p> <p>Para cortes transversales rectos se utiliza la hoja ancha.</p>
<p>CORTADOR RADIAL</p>		<p>Elemento metálico circular adecuado a la forma de la guadua, con dos agarras y dividido en varias partes, según la necesidad, por lo general en 4 o 8 para la obtención de latas. Se divide en forma radial y longitudinal.</p>

Los países asiáticos como Japón, Taiwán y China, han evolucionado mucho en cuanto al proceso de transformación de la guadua, su tecnología los ha llevado a diseñar máquinas especializadas para cada actividad y desarrollo de productos.

6.3.3 MAQUINARIA UTILIZADA EN JAPÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL BAMBU



1. SIERRA PARA CORTE TRANSVERSAL
2. MAQUINA REMOVEDORA DE NUDOS
3. HERRAMIENTA DE CUCHILLAS RADIALES
4. MAQUINA REMOVEDORA DEL NUDO INTERNO Y CEPILLADORA
5. MAQUINA TAJADORA
6. MAQUINA PARA HACER CINTAS
7. MAQUINA PARA FABRICAR PALILLOS
8. MAQUINA PARA FABRICAR BASES DE CANASTAS
9. MAQUINA PARA RECORTAR EN ANGULO LOS EXTREMOS DE PIEZAS
10. MAQUINA PARA REBAJAR ESQUINAS DE MARCOS DE BAMBU
11. MAQUINA TEJEDORA
12. MAQUINA PARA FABRICAR TRAMPAS PARA PECES



- 13. MAQUINA PARA HACER PALILLOS REDONDOS
- 14. MAQUINA PARA PULIR PALILLOS REDONDOS
- 15. MAQUINA PARA FABRICAR PERSIANAS DE BAMBU
- 16. MAQUINA PARA FABRICAR CORTINAS DE BAMBU
- 17. MAQUINA PARA SACAR PUNTA
- 18. SIERRA DE MESA
- 19. MAQUINA PARA PULIR PIEZAS PEQUEÑAS

Como parte complementaria se recopiló informaci3n acerca de los equipos y maquinaria que intervienen en el proceso de transformaci3n de la madera para realizar la experimentaci3n con maquinaria propia de ebanistería o carpintería, teniendo en cuenta que la guadua es una madera.

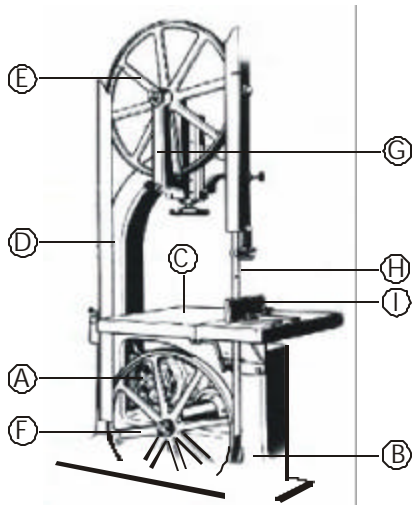
6.4 LAS MAQUINAS EN LA MANIPULACI3N DE LA MADERA

Existen unas funciones u operaciones que han evolucionado relativamente como aserrar, labrar, regruesar, moldurar, taladrar y pulir. Estas operaciones resumen de alguna forma las primeras máquinass, que se han convertido con el paso de los años en las dotaciones estándares de los talleres dedicados a todo tipo de trabajos.

SIERRA CINTA: Están construidas con una estructura de fundición que las convierte en pesadas y estáticas, lo cual les proporciona solidez para cualquier trabajo.



Esta máquina consta de las siguientes partes:



A. Motor: Suele conectarse a 220-280 V. La transmisión se realiza por medio de correas trapeciales que transmiten su fuerza al eje interior de la máquina.

B. Base: Dispone de una base sólida que se asienta en el suelo.

C. Mesa: Plataforma perfectamente nivelada y plana en la que se apoyan las maderas para ser trabajadas. Algunas mesas pueden inclinarse para facilitar cortes con el ángulo deseado.

D. Brazo: Elemento generalmente de fundición, o de perfilería, que sostiene la horquilla que a su vez sujeta el volante.

E. Volante superior: Su medida se ajusta al tamaño de la máquina. En él se introduce la cinta, a la que sirve de guía para deslizarse de forma perpendicular al plano de trabajo

F. Volante inferior: Transmite la fuerza del motor a la sierra. Se sostiene en un eje central que recibe la fuerza de rotación del motor.

G. Horquilla: Pieza que soporta el eje del volante superior. Dispone de un nivelador para que la sierra sobresalga más o menos del volante.

H. Hoja de sierra: Cinta con dientes en uno de sus cantos

I. Guía de soporte: Se encuentra en la parte superior de la mesa y es graduable en milímetros. Facilita el apoyo de las tablas.



Tipos de operaciones: La sierra sin fin o sierra cinta es una máquina de muchos usos. Corta líneas rectas y curvas en materiales delgados o gruesos.

El tipo de sierra cinta más habitual es el que se utiliza en los talleres de ebanistería, que reduce las tablas o tablones a piezas más pequeñas en bruto para su posterior cepillado.

También existen sierras cintas de tamaño pequeño, que están especialmente indicadas para trabajos de contorneado, permiten cortar maderas en formas curvadas complejas.



MAQUINA LABRADORA O CEPILLADORA: Con esta máquina, gracias a la incorporación de un eje con cuchillas, se puede alisar una cara de cualquier tabla o tablón, consiguiendo su nivelación en los dos sentidos axiales.

_Tipos de operaciones: Su función consiste en cepillar o alisar la madera con la garantía de que quedará completamente plana.

Las operaciones básicas de la máquina tienen la finalidad de conseguir cara y canto a escuadra.

MAQUINA REGRUESADORA O CANTEADORA: Esta dotada del complemento básico para reducir una sección con garantías de paralelismo entre las caras.

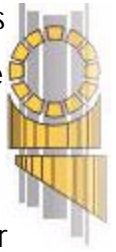
_Tipos de operaciones: Una vez conseguidos una cara y un canto a escuadra con la cepilladora, para dejar la otra cara y el otro canto también a escuadra, se dirige a la regruesadora, que sirve para dejar las partes restantes paralelas y cepilladas. Se coloca el canto bueno hacia abajo, porque esta máquina siempre rebaja por la parte superior.

SIERRA CIRCULAR: Sus funciones en muchos talleres de carpintería habían sido superiores a las de la sierra cinta. La modernización del conjunto de la maquinaria le ha aportado precisión de corte y un doble eje en el que se suele incorporar el disco incisor.

_Tipos de operaciones: La función básica de la sierra circular es la precisión del corte. Serrar madera, aunque la máquina esta diseñada para tableros, realizar galces, ranuras; construcción de canales, subdividir paneles y cortes con incisor.

TALADRO VERTICAL O DE BANCO: Máquina con una base o pie, que la levanta del suelo a una altura que puede alcanzar los 180 centímetros. Esta provista de un eje resistente que soporta el equilibrio de ella. Sobre este eje se puede desplazar la máquina en sentido vertical y rotativo, que permite al motor dar vueltas alrededor del eje.

_Tipos de operaciones: Se utiliza para taladrar. La posibilidad de realizar taladros alargados depende de la incorporación de una guía o plantilla para fijar el recorrido de la broca.



TALADRO PORTÁTIL O DE MANO: Constan de un puño donde está instalado un motor y un mandril para sujetar la broca. Existen taladros con un percutor para taladrar hormigón y con graduación de velocidades para incorporar desde brocas especiales para hierro hasta adaptadores para utilizarlos como atornilladores.

_Tipos de operaciones: Se pueden utilizar para hacer diversos agujeros y taladrar distintos materiales. Sus aplicaciones están vinculadas a los agujeros.

TORNO: Posee un motor que ejerce rotación mediante unas correas es, por tanto, una función básica con una ampliación mecánica.

_Tipos de operaciones: Los tornos se utilizan para fabricar piezas circulares de distinto grosor, que incorporan diversas formas en su diseño, tales como balaustres de escaleras, columnas para muebles, y una amplia gama de objetos destinados a la decoración.

RUTEADORA O FRESADORA: Son máquinas portátiles para trabajar a pulso o con plantillas. Constan de un potente motor, el cual le permite incorporar distintos tipos de fresas para realizar operaciones diversas. Tienen una superficie graduable en profundidad y un mandril de agarre del fresín.

_Tipos de operaciones: Se pueden realizar diversas operaciones, entre las que cabe destacar: incorporación de fresa de rebaje para rebajar estratificados que sobresalen en los cantos aplacados; realización de galces en ventanas gracias a la guía de apoyo; construcción de molduras en perfiles; realización de entalladuras para cerraduras de puertas; colocación de pernos y bisagras.

LIJADORA DE DISCO: Es un disco de madera, al cual se le adhiere en sus 2 caras lija de acuerdo a la necesidad del material, este se monta en la máquina circular, reemplazando al disco de corte.

6.4.1 INSTRUMENTOS DE MEDICION Y TRAZO:



METRO: Unidad básica de medida.

ESCUADRA: Instrumento auxiliar formado por dos brazos desiguales en ángulo recto. Se emplea para medir, comprobar en las piezas la exactitud de los ángulos rectos y como regla para trazar.

FALSA ESCUADRA: Consta de dos reglas unidas por un tornillo, fijo en el extremo de una de ellas, alrededor del cual puede deslizarse y girar la otra. Se emplea para trazar ángulos oblicuos (agudos o obtusos) de determinada abertura.

COMPAS: Instrumento generalmente en hierro, se los utiliza para medir diámetros exteriores e interiores. Se usa en punta recta y con guía móvil para trazar o tomar distancias; con las puntas en curva al interior, para espesores y con los brazos curvados al exterior, para aberturas en huecos.

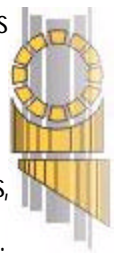
CALIBRADOR O PIE DE REY: Consta de una regla graduada y doblada a escuadra por un extremo. En ella se desliza otra escuadra también graduada, que sirve para apreciar décimas y aún centésimas. Se emplea para pequeñas y medianas precisiones.

GRAMIL: Instrumento compuesto por un elemento alargado con una punta al través en un extremo, y otro cuadrado o redondo con un orificio central por el que corre el primer elemento y con un sistema de fijación de este. Se utiliza para trazar líneas paralelas al borde de una pieza de madera. La punta puede sustituirse por una cuchilla o, también complementarse con una segunda punta, móvil, para distintos usos.

6.4.2 HERRAMIENTAS DE SUJECIÓN:

PRENSA: Las prensas son capaces de solucionar los problemas para unir distintos elementos, a fin de que formen una sola unidad.

Las hay además prensas hidráulicas o neumáticas, que cuentan con mecanismos eléctricos para su manipulación.



TORNILLOS O SARGENTOS: Artilugios de metal o madera que constan de dos piezas, una fija y otra que se desplaza a lo largo de un eje provista de un tornillo para apretar. Entre los diversos tamaños se utiliza el mas adecuado a las piezas que se vayan a encolar.

MORDAZAS: Abrazaderas en forma de "G" que ejercen la presión al apretar con un tornillo el extremo opuesto. Se utilizan para pequeños trabajos.

CES: Se obtienen cortando muelles de tapicería en porciones casi circulares. Se utilizan para ejercer presión sobre pequeñas piezas.

ABRAZADERA DE CINTA: Cinta metálica, con 4 piezas angulares, cuyo largo se regula y fija mediante un tornillo. Se utiliza para ejercer una presión uniforme sobre construcciones rectangulares, tales como marcos o bases de sillas.

6.5 EXPERIMENTACIÓN: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA

Se desarrollaron pruebas de manejo de la guadua, principalmente de corte, empezando con la herramienta más conocida de uso general para madera propiamente dicha y también empleada para guadua como el "serrucho". Se hicieron varios cortes transversales y en ángulo pero el resultado es un corte tosco; por el hecho de no tener un refuerzo en su lomo hace que la hoja tienda a doblarse, es un trabajo dispendioso, de bajo rendimiento y si se realizan en cantidad producirá cansancio, además es necesario tenerlo totalmente recto y paralelo al corte para que este sea continuo.

Existen diversos tipos de serruchos, el ordinario del que se habló anteriormente, de costilla o lomo para un corte más fino y de precisión y de punta para abrir huecos realizando un agujero previo con broca. En estos dos últimos serruchos, aunque el corte es bueno, el rendimiento es inferior al ordinario.

También para el corte se emplearon otro tipo de elementos como cable o guayas y un cortador de huesos utilizado en cirugía: En el primero, el cable se calienta al ser



friccionado y en cierto punto se rompe, para ello se adicionaron dos maderos en cada extremo del cable y así poder sostenerlo haciendo este la función de una segueta.

En el segundo, el alambre de cirugía se lo insertó en un marco de segueta, el corte resultó curvo y con alguna dificultad, pues no es un trabajo eficiente y no permite llevar un orden deseado.

En los dos casos anteriores el rendimiento laboral es dispendioso e incómodo, además de que la trayectoria de la incisión no es continua.

6.5.1 ANÁLISIS DE PRUEBAS DE MAQUINADO CON MAQUINARIA Y HERRAMIENTA DEL AREA DE MADERAS

MAQUINA	FUNCION	RESULTADO
SINFÍN	Cortar	Se probó con guadua de varios diámetros, largos y espesores, corte transversal, longitudinal, diagonal (a bisel) y con algunos cortes orgánicos. La función de cortar se pudo realizar, pero debido a que la guadua es cilíndrica y además hueca producía un movimiento vibratorio, la cinta tira bastante y es necesario presionar con las manos para mantenerla fija; pudiéndose presentar accidentes de trabajo para el operario (golpes y cortaduras), como también el rompimiento de la sierra y daño del material. Para cortes orgánicos o curvos el trabajo era mucho más complejo, la cinta no seguía el trazo, e igual terminaba por romperse la sierra.

CIRCULAR	Cortar	Aunque es muy riesgoso realizar un corte en esta máquina se lograron cortes de tipo transversal y a bisel, de forma total en diámetros inferiores y en la mayoría solo se lograron cortes parciales. Tiene un alto riesgo de accidentalidad para el operario. Esta máquina solo permite ejecutar cortes rectos, más no curvos. _A esta máquina se le puede cambiar el disco de corte por un disco de lija, el cual hace la función de pulir; para ello se debe mantener girando la guadua y así extraer su capa externa para darle un acabado diferente.
CEPILLADORA	Rebajar lados	Por esta máquina se pasaron algunas latas que tienen forma cóncava dada por la guadua, razón por la cual el contacto con la cuchilla no fue el ideal. El tipo de fibra que posee la guadua es diferente al de la madera propiamente dicha, el cepillado se presenta con gran dificultad además de ser riesgosa para el operario.
CANTEADORA	_Rebajar de grosor. _Obtención de caras paralelas.	Luego de un intento por alisar la cara de las latas se prosiguió a probar con la canteadora. Deben tener un grosor considerable para ser rebajadas y obtener así tablillas; en algunos casos la presión ejercida entre la cuchilla y la meza de la máquina sobre las latas no permitía obtener las dos partes paralelas y cepilladas por el contrario se parten.
TALADRO DE BANCO Y MANUAL CON COPAS (SIERRAS)	Romper, perforar	Se hicieron pruebas de corte, premeditando resultados: complejidad y bajo rendimiento. El inconveniente que prevalece en la operación de maquinaria es la forma cilíndrica de la guadua, en este caso es difícil mantenerla fija sobre la meza de trabajo pero finalmente fue posible realizar perforaciones de diversos diámetros. _Estas copas son adaptaciones para los taladros ya sean de mano o de banco. Permiten perforaciones de diversos diámetros al igual que las brocas, con la diferencia de que estos diámetros son mayores.
RUTEADORA	Perforar y cortar	Teniendo algunas secciones de guadua se perforó con diferentes tipos de fresas. Se puede realizar con dificultad cortes orgánicos y grabados, ya que su presentación física no hace posible manipular con efectividad la máquina; el trazo previo que se realizó en la superficie de la guadua no se logró a cabalidad. Además las fresas o brocas presentaban esfuerzos, impidiendo así el rendimiento.
TORNO	Dar forma cilíndrica a una pieza	Un trozo de guadua se lo insertó en el torno, el problema es que los extremos de la guadua no son lo suficiente resistentes para ser fijados; entonces se hizo necesario colocar unos tapones en madera en los extremos. Una pieza de guadua para ser torneada, debe ser previamente seleccionada en su espesor y forma, debido a su irregularidad que no permite un buen resultado.

6.5.2 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EXPERIMENTACIÓN POR MEDIO DEL MAQUINADO O EL EMPLEO DE ALGUNA HERRAMIENTA



_Canales: Son obtenidos al partir la guadua en forma longitudinal en dos partes, se empleó el serrucho, la segueta, la sierra sin fin y finalmente el formón que es a herramienta que facilita este corte debido a que sigue el sentido de la fibra.



_Latas: También se obtuvieron al dividir la guadua longitudinalmente con la sinfín o con la ayuda de un formón y un mazo, la diferencia esta en el número de partes en las que se secciona la guadua en 4 o más.



_Cintas o chapas: Con la ayuda de un formón se obtuvieron algunas cintas de un largo aproximado de 50 cm. Son la corteza de la guadua.

_Tablillas: Luego de tener las latas, estas se transforman en tablillas con la ayuda de la cepilladora, la canteadora, el cepillo de banco y el disco de lija hasta obtener un espesor

deseado. Se seleccionaron trozos de guadua de mayor espesor, ya que del espesor y del diámetro depende el ancho de las láminas que se obtengan al ser rebajadas.



MUESTRA DE BALDOSA PARA PISO ELABORADA EN JAPÓN.



_Unión de tablillas (estructuras laminadas): A igual que la madera, la guadua puede ser empleada en la fabricación de estructuras laminadas, se hicieron pegando secciones de guadua, en forma recta o curvada, de tal manera que cada una de las tablas sea paralela a la longitud de la estructura.



_Varillas (palillos): Para obtenerlas se realizaron perforaciones de diferente diámetro sobre una platina metálica. Las varillas obtenidas de latas o tablillas de bambú, se hacen pasar forzadamente a través de una de las perforaciones, halándolas con un alicate aunque no con los mejores acabados la forma final fue cilíndrica.



_Transformación geométrica de la guadua: Esta una de las diversas formas en que se puede transformar la guadua(hexagonal), quitando gran parte de su fibra, formando varios lados simétricos; en madera no se obtendría un resultado similar, ya que la guadua tiene por naturaleza una cavidad interna, por tanto, su capa externa se ha modificado para este fin.

Esta transformación fue posible con el empleo del disco de lija para rebajar y pulir sus lados. Posteriormente se le aplicó sellador y laca para darle un buen acabado.



Esta pieza estuvo expuesta por varios meses a la intemperie, y se conserva aún en buen estado. Esto prueba una vez más la durabilidad de la guadua.



También se realizaron pruebas con piezas delgadas y cintas, a las cuales se les aplicó calor, **“doblado al calor”**, la guadua tiene la particularidad, al igual que el acero, de poderse doblar al calor. Se empleo un mechero con alcohol sumergiendo previamente las cintas en agua y también la ayuda de una matriz para que adopte la forma.

6.5.3 PRUEBAS MODULARES DE TRANSFORMACIÓN DE LA GUADUA:

Inicialmente se hicieron pruebas con algunas formas obtenidas por los cortes transversales, longitudinales, a bisel y boca de pescado(recto), se jugó con ellas agrupándolas, uniéndolas con pegante o varillas de la misma guadua, con diferentes tamaños, grosores y diámetros para crear una figura armoniosa o estética más no necesariamente utilitaria, la idea es explorar sobre la versatilidad que ofrecen estos elementos.





Luego se realizaron diseños de elementos con un fin específico como lo es un contenedor, se elaboraron diversos tipos de contenedores como también de bandejas uniendo módulos de igual tamaño con pegante.



Con lo anterior se piensa ya en un familia o línea de productos, como los de oficina o estudio, pues es un espacio de trabajo en la vivienda, y son además, líneas que manejan los artesanos. Como un ejemplo se encuentra



el portapliz, en la fotografía se observa la variedad que se puede obtener con un trozo de guadua, a los cuales se les ha hecho perforaciones circulares y longitudinales.

Luego de realizar el pegado y lijado respectivo, a alguno de estos elementos se le aplicó barniz de Pasto y tamo con la mano de obra del artesano encargado de cada labor, y



con diseños que ellos vienen desarrollando, para finalmente darle un acabado con laca transparente o mate, permitiendo observar el color natural o característico de la guadua.



6.5.4 RESULTADOS DEL PROCESO DE EXPERIMENTACION

Realizadas algunas familias de productos de estudio u oficina en guadua y con la maquinaria de un taller de maderas, encontramos los siguientes problemas:

_La guadua a diferencia de la madera tiene características especiales como la de ser cilíndrica y hueca, lo que dificulta el corte con maquinaria de un taller de ebanistería; su forma difícilmente se adapta a la estructura o área de trabajo de este tipo de máquinas que son propiamente para materiales compactos.

A pesar de ello, es rescatable el rendimiento laboral obtenido en la experimentación pues es muy superior al uso de otro tipo de herramientas existentes en el medio.

_ Con la maquinaria disponible en la región no se pueden realizar los cortes principales con efectividad, como transversal, a bisel y boca de pescado, además se dificulta sacar piezas de igual magnitud.



_No es confiable el manejo de la maquinaria para el operario, se pueden presentar accidentes de trabajo; así como también, producir daños a la maquinaria, específicamente en el caso de la cinta de la sierra sin fin.

_La maquinaria empleada se ve forzada ya que tiene que adaptarse a la forma del material.

_No hay algún tipo de prensa o sistema de unión para pegar piezas, especialmente cilíndricas, pues su forma tiende a no ser estable y de difícil fijación.

_Se tuvieron que adaptar algunas prensas pequeñas que en realidad no fueron de gran ayuda a la hora de fijar, luego de haber aplicado el pegante, además hay diversidad de diámetros de la guadua y espesores que no hacen posible el pegado.

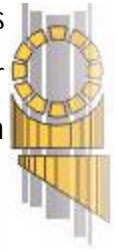
_Una parte de la guadua donde no hay libertad para limpiar, es su parte interna, debido a que el espacio en su sección longitudinal es reducido.

_Los elementos de limpieza existentes para otro tipo de materiales impiden un buen desempeño en la superficie interna de la guadua pues no se ajustan a su forma.

Según lo anterior, concluimos que hace falta un elemento específico que cumpla con algunas funciones o se adapte a la(s) anteriores máquinas descritas para facilitar los tipos de cortes, la unión de las piezas por medio del pegado y la limpieza interna de la guadua.

Luego de haber experimentado los diferentes cortes con la herramienta y maquinaria disponible en un taller de maderas, concluimos que la máquina con características versátiles, es decir que desempeña diversas funciones permitiendo cortes orgánicos y rectilíneos en maderas de cierto espesor y con menos riesgo de accidentalidad laboral,

es la sierra sin fin. Teniendo en cuenta lo anterior y los resultados obtenidos con otras máquinas en el manejo de la guadua específicamente, se dedujo que se podría hacer una adaptación a la sierra para lograr cortes eficientes y con un buen rendimiento en este tipo de material.



6.6 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO A DESARROLLAR

6.6.1 REQUERIMIENTOS DE USO:

_El producto debe mantener una buena relación con el usuario que en este caso es el operario o trabajador del taller ocupando sus expectativas.

_La manipulación del producto y sus componentes deben proporcionar seguridad al usuario, minimizando riesgos o accidentes de trabajo.

_Evitar algún esfuerzo extra en la ejecución del trabajo con una óptima adecuación al usuario (ergonomía); teniendo en cuenta también la relación dimensional con el producto (antropometría).

_Fácil mantenimiento, reparación y transportación.

6.6.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCION:

_Los principios de funcionalidad del sistema estarán determinados por mecanismos de instalación, sujeción y desplazamiento como también de unión y fijación.

_Debe proporcionar confiabilidad al usuario por cuanto su funcionamiento será el adecuado.

_Posibilidades de versatilidad, los sistemas diseñados podrán ser flexibles y aplicables a distintas funciones.

_Deberá soportar esfuerzos de presión, tensión y rozamiento,

_Acabado final externo: lijado, masillado, pintura y cromado de piezas.

6.6.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES:

_El número de componentes, partes y elementos del sistema serán inteligibles y limitados, al igual que los sistemas complementarios.

_La unión de los distintos componentes principalmente serán tornillos que fijan y tensionan, a si mismo, de acuerdo a la necesidad se emplearán tuercas o llaves constituyendo coherencia general en el sistema.

_Las partes que conforman los sistemas estarán dispuestas de manera que permiten la óptima funcionalidad en su estructura.

6.6.4 REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS:

_Los equipos, maquinaria y herramienta requerida para la producción del sistema se la encontrará respectivamente en talleres de fundición y metalmecánica con excepción de algunos componentes donde será necesario el uso parcial de un taller de maderas.

_La mano de obra estará a cargo de operarios especializados en cada una de las áreas anteriores.

_Los materiales empleados para los prototipos deben tener características como: resistencia, no exceder en peso, fácil adquisición, manipulación y buena presentación física.

_Costos de producción rentables comparados con las ventajas que se obtendrán con el sistema.

6.6.5 REQUERIMIENTOS FORMAL-ESTETICOS:

_La apariencia formal del producto representará una unidad agradable teniendo en cuenta la simplicidad en la forma, relación proporcional y equilibrio entre las partes.

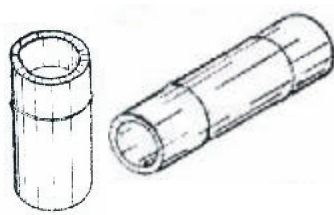
_Los colores estarán determinados por la funcionalidad de cada pieza que representan conceptos de información y manipulación al igual que el manejo de texturas.

6.7 SISTEMA AUXILIAR DE CORTE PARA GUADUA

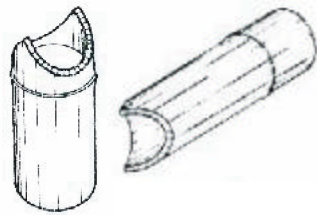
Teniendo seleccionada la sierra sin fin como la máquina a la cual se le va a adaptar el sistema para cortar guadua establecimos como requerimiento principal que realice en



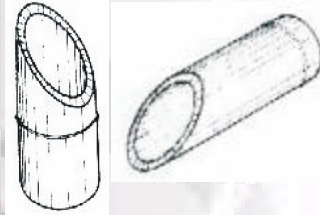
forma efectiva los tres cortes más utilizados en la transformación de la guadua como son:



TRANSVERSAL



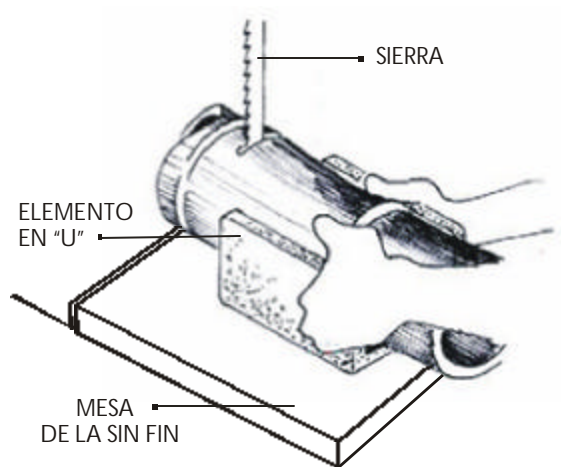
BOCA DE PESCADO



A BISEL



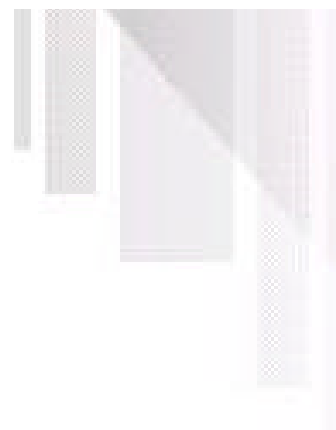
Para ello se continuo con el desarrollo de propuestas, maquetas, y modelos funcionales posibilidades de elementos que contribuyan al objetivo del proyecto:

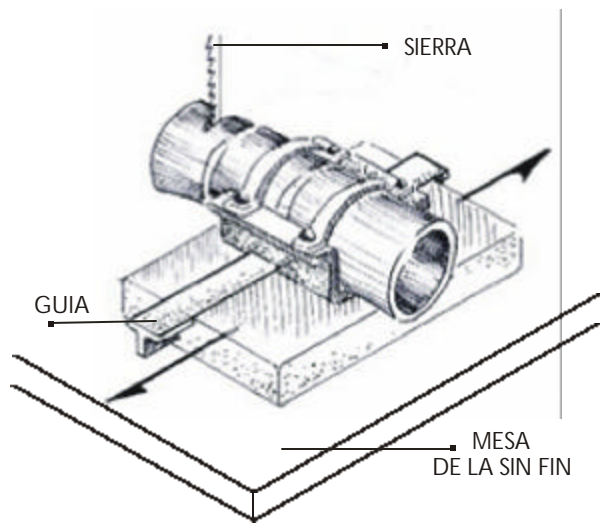


A.

Propuesta A:

Como principio inicial se intenta fijar la guadua en una "U" , aprovechando la guía que usualmente tiene la sierra sin fin, sujetándola con las manos. Este elemento permite solo un corte transversal.

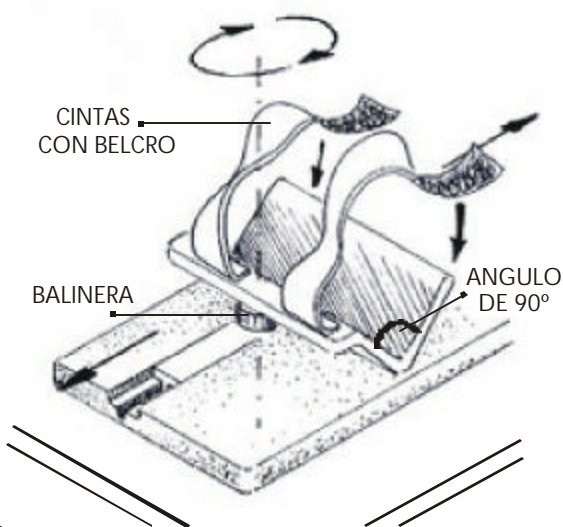




B.

Propuesta B:

A diferencia del anterior La "U" tiene un agarre atornillado pero adicionalmente tiene una guía que permite el desplazamiento para el corte transversal.

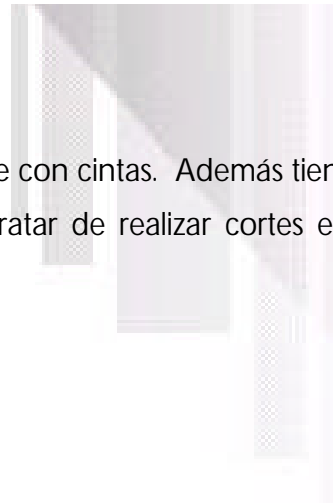


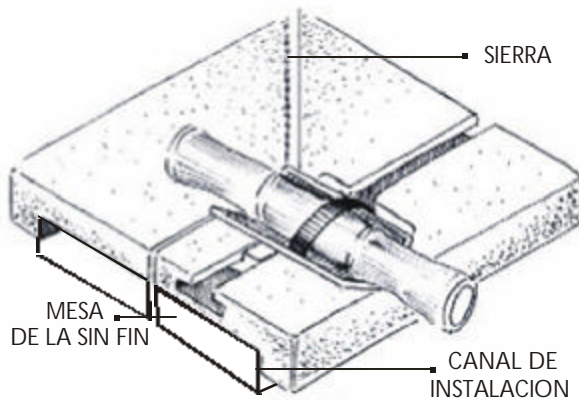
C.

Propuesta C:

El elemento "U" se modifica para ser una "V" con un ángulo de 90°, esta se adapta a cualquier diámetro de la guada, mientras que en las propuestas A y B la "U", difícilmente se acopla a los diferentes diámetros que presenta la guada.

Cambia la forma de sujetar la guada, en este caso se lo hace con cintas. Además tiene una balinera para permitir un movimiento rotacional para tratar de realizar cortes en diferentes ángulos (a bisel)





D.

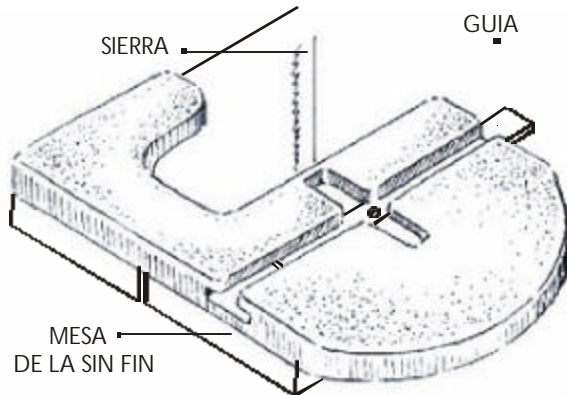
Propuesta D:

Observando resultados anteriores, se vio la necesidad de realizar una plancha, tomando como base la forma cuadrada que generalmente tiene la mesa de la sierra sin fin,



para que vaya sobre esta un elemento mejorado de las ideas anteriores que permita realizar cortes en diferentes ángulos.

Sistema de instalación: Por deslizamiento, la plancha contiene unos canales por donde se va a deslizar y fijar en la meza de la sinfín.



E.

SOPORTE EN "V"

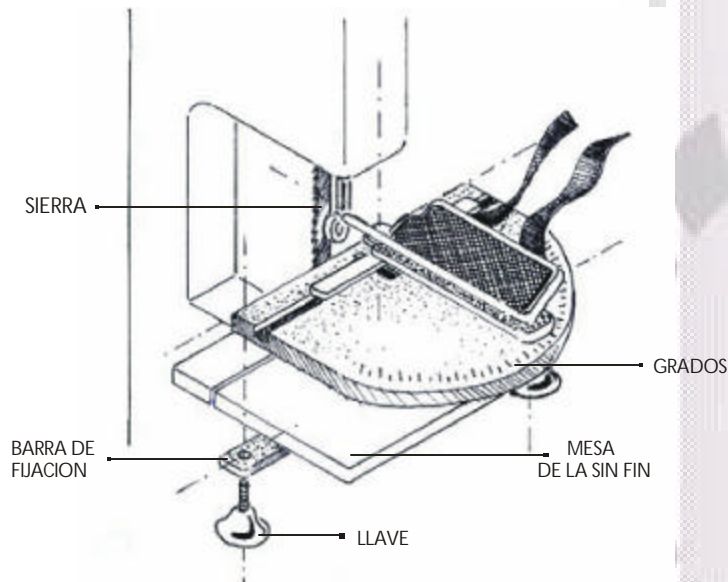
EJE DE ROTACIÓN



Propuesta E:

Posteriormente la base cuadrada que va sobre la mesa de la sierra sin fin se la modifica para tomar una forma orgánica, la cual contiene perforaciones que permiten realizar movimientos como de rotación y desplazamiento del soporte en "V" así: Para el primero se utiliza un eje que conecta la base con el soporte en "V", permitiendo que este gire realizando un corte en boca de pescado. En el segundo, el desplazamiento se logra por medio de una regla o guía que se fija al soporte en "V" con un tornillo para realizar cortes transversales y a bisel.

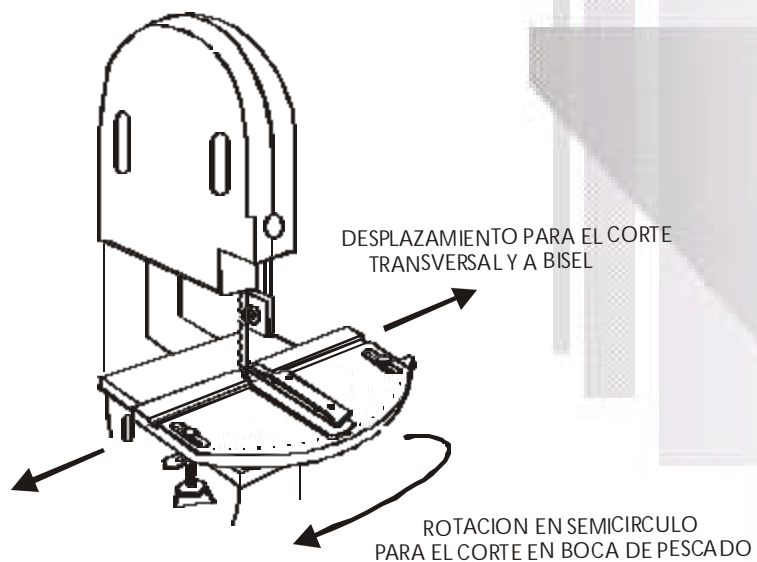
Sistema de instalación: Con prensas "G"



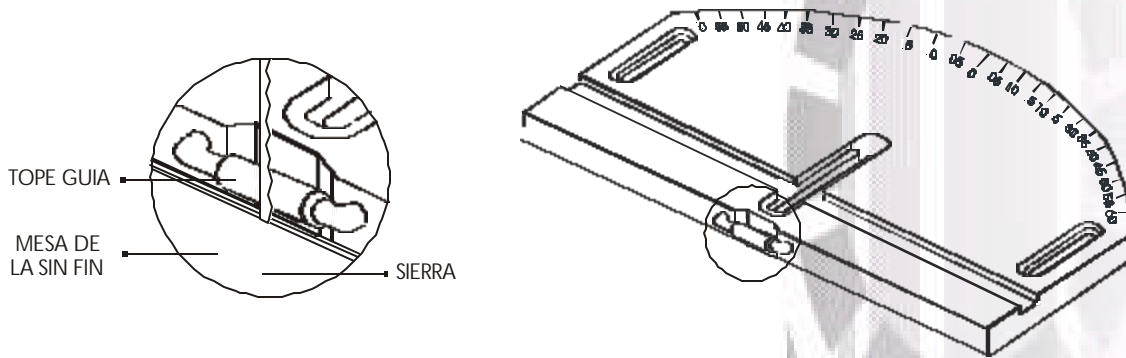
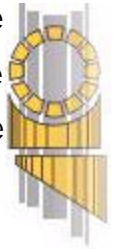
Propuesta F:

Se determinó que no era necesario de un elemento con esas dimensiones y forma, por lo cual se hizo una simplificación, variando así de tamaño y quitando algunas partes para obtener una especie de semicírculo que sobre su borde contiene numerados los grados según el ángulo de corte que se desee.

Propuesta G:

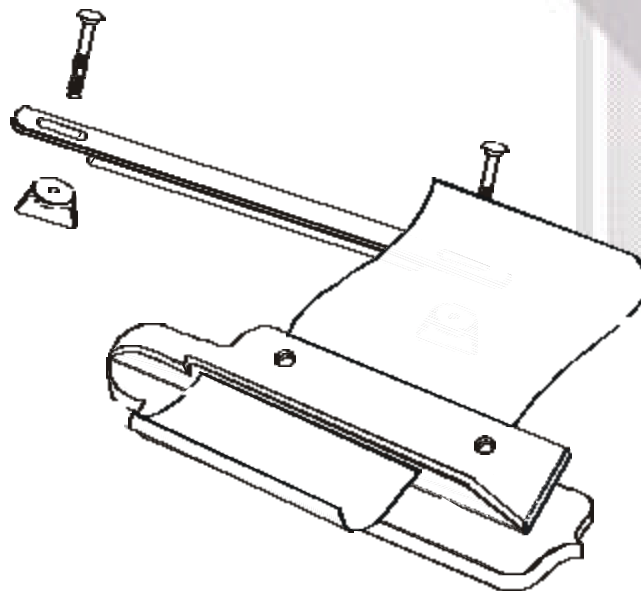


Finalmente se eligió este diseño porque su forma se adapta a cualquier tipo de mesa de una sierra sin fin y además hace el papel de un "transportador", indicando el ángulo de corte con la punta del soporte en "V" que va sobre ella; permite la manipulación libre de este último elemento realizando así mismo los 3 tipos de corte. Los accesorios que la componen son sencillos de manipular.



Tiene un límite determinado para evitar el contacto o roce con la sierra con un **tope guía**, situado en la parte inmediatamente posterior al semicírculo.

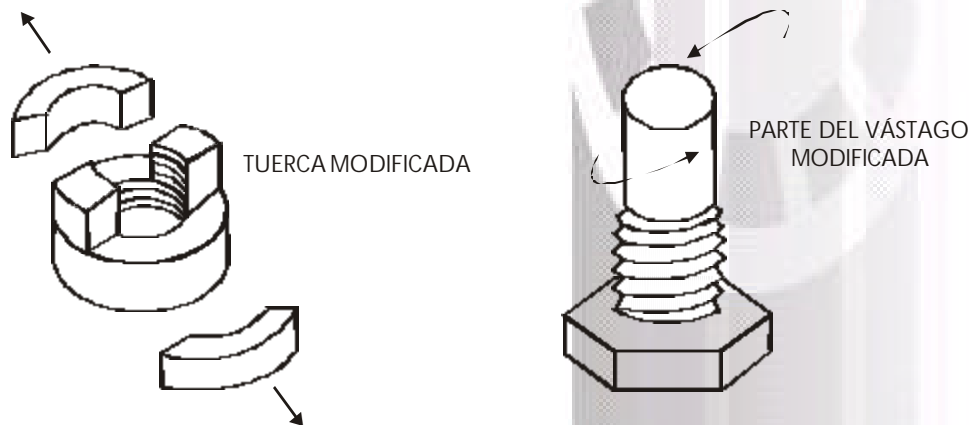
SISTEMA DE INSTALACIÓN: La plancha en forma de transportador va fija sobre la mesa de la sierra sin fin paralela a la cinta, por medio de una barra metálica que se ubica en la parte inferior de la mesa de la sierra y asegurada con 2 tornillos y 2 llaves a sus extremos. El **soporte en "V"** con un ángulo de 90° tiene ubicadas en sus lados dos cintas elásticas,



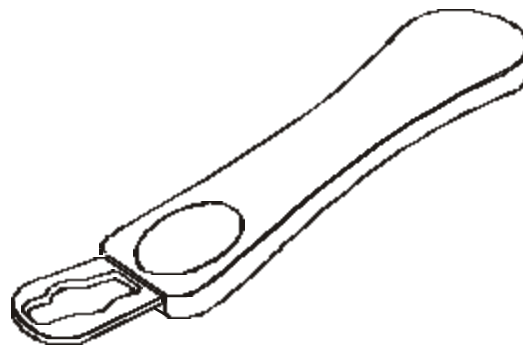
las cuales se amoldan a cualquier diámetro y a la vez sujetan la guadaña. Este soporte contiene 2 sistemas de instalación, dependiendo del tipo de corte que se vaya a realizar.



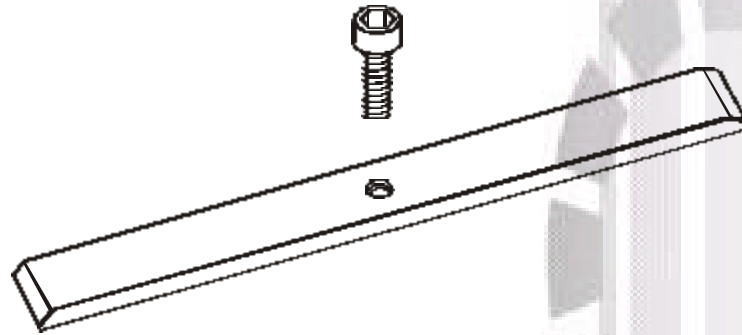
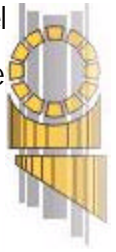
Para el corte en **boca de pescado**, se diseñó un tornillo con una modificación en su vástago, la cual consiste en tornearse parte de su rosca para permitir un movimiento rotatorio libre. La parte roscada va sujeta a la plancha por medio de una tuerca transformada que a su vez se ajusta por medio de una llave diseñada específicamente para esta.



Llave de ajuste: Se adapta formalmente a la tuerca modificada. Tiene una inclinación de 40° que permite un óptimo agarre.



Para el **corte a bisel o transversal** se utiliza una regla sujeta a un tornillo que proviene del soporte en "V", esta se desliza sobre una guía de la plancha pasando por el punto donde realiza el corte la cinta de la sierra.



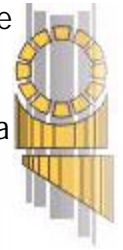
6.7.1 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

Una vez diseñado el "sistema de corte" para la guadua y teniendo en cuenta hacia donde se orientó el proyecto; en la práctica surgieron algunos inconvenientes los cuales se pretende solucionar de la siguiente manera:

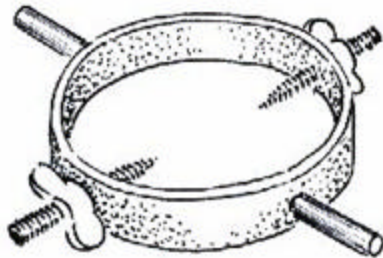
A. En uno de los cortes, como el que se hace "a bisel", para cortar secciones de guadua en el mismo sentido y paralelo al ángulo de corte, es necesario realizar dos trazos longitudinales que dividan la guadua en dos partes iguales como referencia para los siguientes cortes. Así como en el trabajo de maderas planas es necesario de elementos para marcar y trazar medidas siendo uno ellos el "gramil", para la guadua es preciso también de un elemento que cumpla con la misma función. (sistema de trazo)

B. Para unir piezas de guadua con los diferentes tipos de cortes, en la elaboración de productos, después de haber aplicado el pegante se debe prensar. Formalmente la guadua no permite el uso de prensas corrientes, de ahí la importancia de diseñar un accesorio diferente que cumpla con los requisitos de sujetar y presionar al mismo tiempo.(sistema de fijación).

C. La pared interna de la guadua es blanda y donde se concentra la mayor cantidad de almidón por lo que esta expuesta al ataque de hongos e insectos, se debe extraer; también para darle una buena presentación o acabado a los productos que se vayan a realizar. (sistema de limpieza interna).



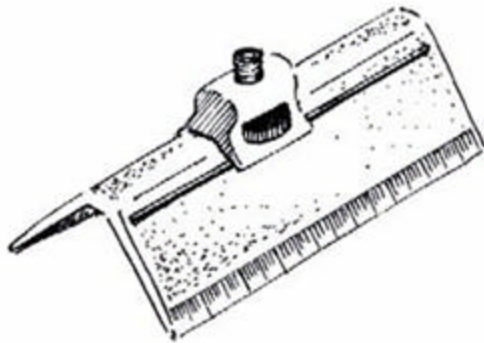
6.7.1.1 SISTEMA DE TRAZO



A.
El anillo es limitado para los diversos diámetros cuenta su irregularidad, no permite un buen rayado.

Propuesta A:

Sistema conformado por un anillo y 2 tornillos que se ajustan de acuerdo al diámetro de la guadua y terminan en punta para el rayado, además contiene 2 agarres para su manejo.



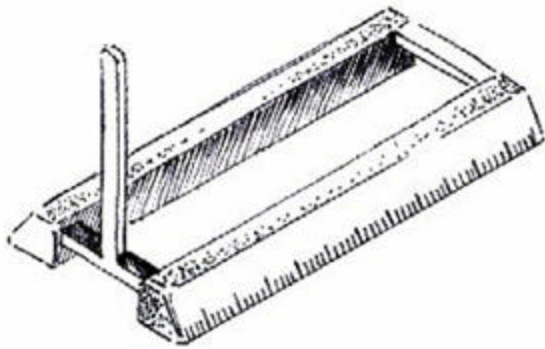
B.

En el momento de trasladarlo, este no sigue una línea recta, realiza un solo trazo desviado, se necesita de 2 trazos paralelos y encontrar el punto centro de la guadua.

Propuesta B:

Es una regla en forma de "V" para deslizarla longitudinalmente sobre la guadua, en su parte céntrica superior se encuentra una perilla que gradúa un dispositivo y raya su superficie.





C.

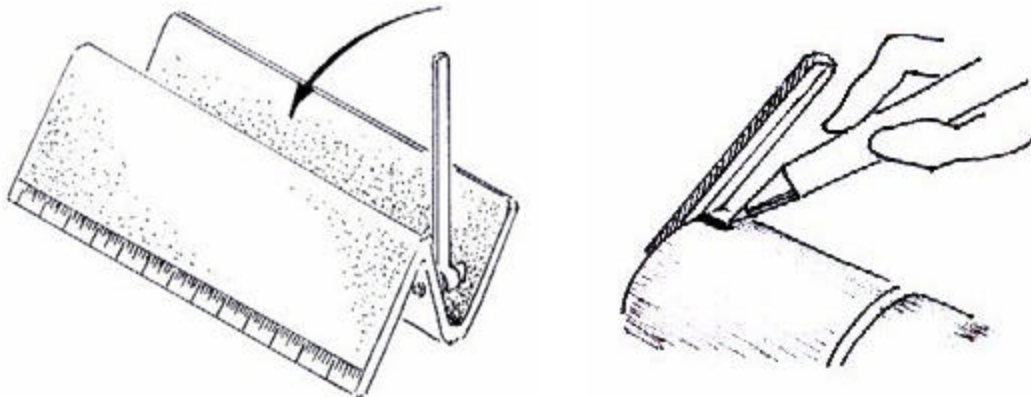
Propuesta C:

No era necesario rayar la guada, sino de realizar trazos sobre ella.

En este boceto se realiza una base para disponer la guada,

con un elemento adicional, una regla con movimiento pendular que permite trazar en un extremo dos puntos céntricos para luego prolongarlos hacia el otro.

La desventaja de este es que su base no se adapta a la forma de la guada y los puntos que se proyectan terminan desfasados.



D.

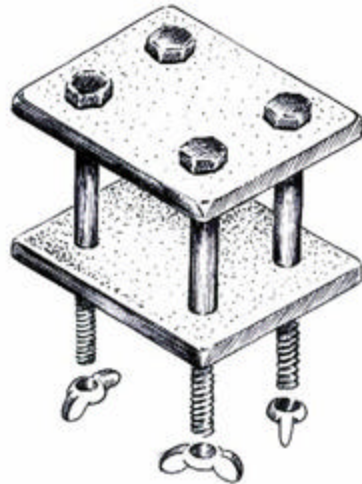
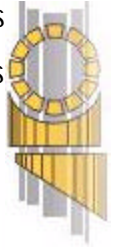
Propuesta D:

Se modificó el elemento anterior dándole forma de "V" a 90° para que sobre este descansa cualquier diámetro de la guada. Contiene una regla de medición y trazo para prolongar los puntos del extremo de la guada que a su vez sirve de base para la estabilidad del subsistema. La aguja de movimiento pendular anterior se adaptó mejor, pues se encuentra dado el punto céntrico de la guada al realizar el trazo, por lo que se seleccionó este diseño para elaborarlo.

6.7.1.2 SISTEMA DE SUJECION

Propuesta A.

Una idea de prensar dos trozos de guadua, fue por medio de dos tableros con 4 tornillos regulables. El inconveniente de este elemento es que solo permite pegar piezas cortadas transversalmente y de determinado tamaño.

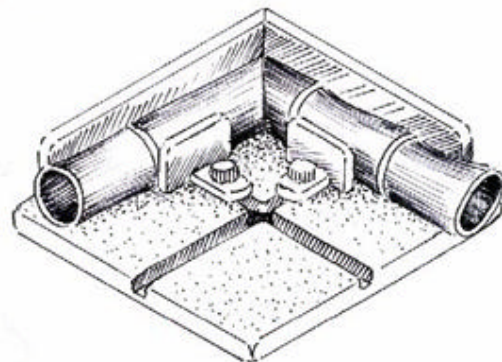
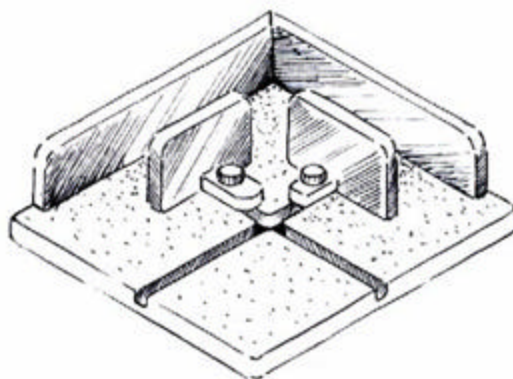


A.

Propuesta B:

El prensado en este diseño se realiza por medio de guías regulables.

La limitante de esta base guía consiste en que solo permite realizar pegues a 90°.

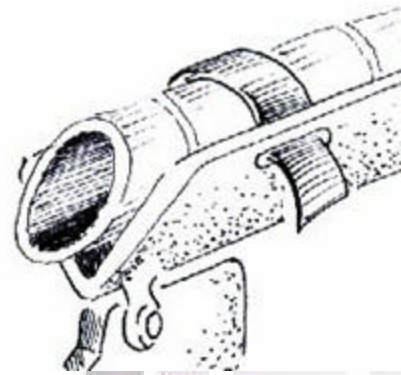
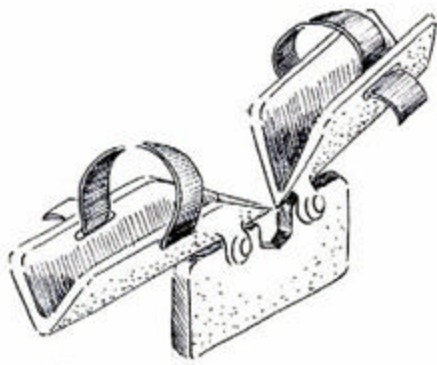


B.

Propuesta C:

Es un sistema de bisagra en forma de "V" para sujetar diversos diámetros de guadua y a algunos ángulos de pegue. La forma de fijar la guadua en cada uno de los ángulos no es segura y además no permite realizar pegues a grados inferiores.

C.

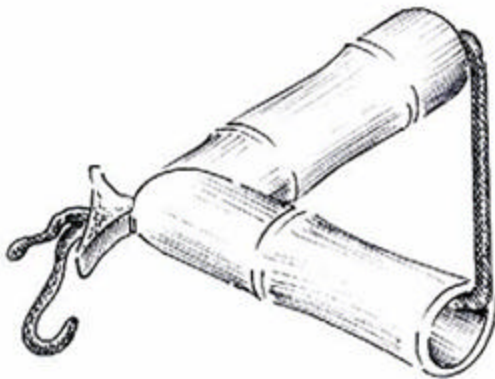


Propuesta D:

Sistema de cuerdas y llave para tirar, formalmente se adapta a cualquier tipo de ángulo y diámetro que presenta la guadua.

La desventaja de este elemento es de que se tiene que perforar la guadua para ser efectivo el pegue, además no ajusta lo suficiente.

D.



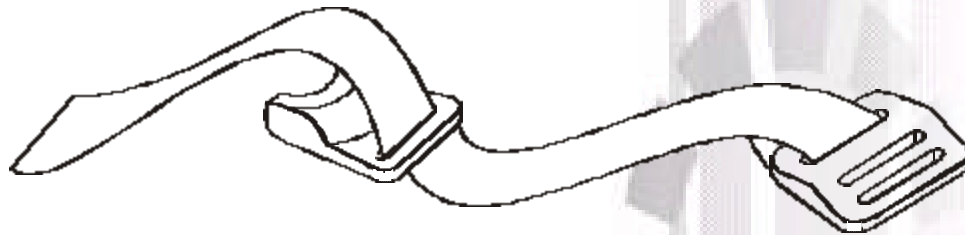
Propuesta E:

Sistema de correa elástica:

Según resultados obtenidos de los diseños anteriores, se pudo concluir que debido a la irregularidad que tiene la guadua y la diversidad de diámetros es necesario de un elemento que se adapte fácilmente dependiendo de los cortes, ángulos y tamaños para

hacer efectivo el pegue; se ideó entonces, unas correas elásticas para ser tencionadas, a si mismo lograr la unión de las dos piezas.

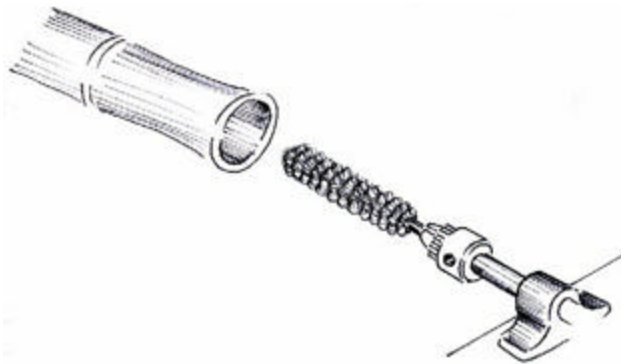
Estas correas contienen dos llaves que facilitan su manipulación.



E.

6.7.1.3 SISTEMA DE LIMPIEZA INTERNA

Para realizar la limpieza de la guadua en su parte interna se experimentó con diversos tipos de materiales como: lija, esponjillas de cocina, esponjas de dambre, viruta para pisos, entre otros.

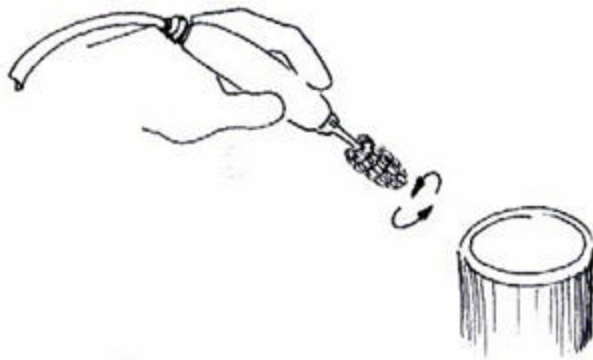


A.

Propuesta A:

En el dibujo se observa la utilización de uno de los anteriores materiales mencionados acondicionados en un eje de hierro que esta instalado en el mandril de la sierra circular.

Este sistema es peligroso debido a las revoluciones de la máquina, también limpia hasta cierto punto, pues este elemento debe ser de cierto tamaño porque si se excede en este, las vibraciones no permiten llevar a cabo esta operación.



B.

Propuesta B:

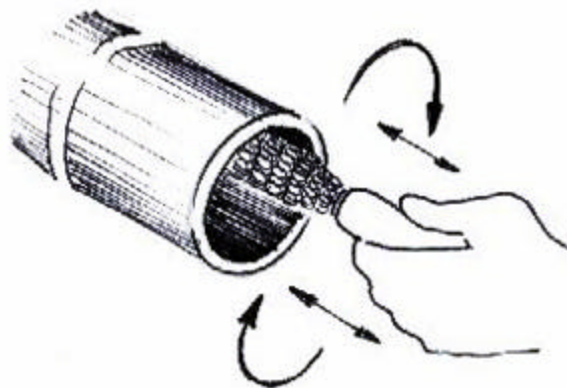
Otra forma de instalar este elemento abrasivo fue el mototool. Es un trabajo dispendioso, la limpieza que realiza es mínima debido a tu tamaño.

Propuesta C:

Cepillo con cerdas de alambre ordenadas alrededor de un eje largo. Posee un agarre pequeño, lo que entorpece limpiar más a fondo la guadua.



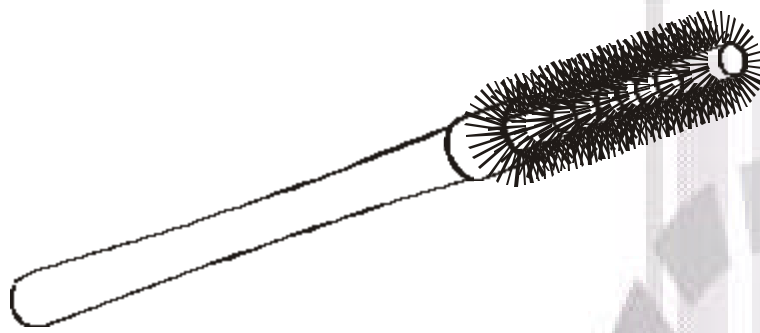
C.



Propuesta D:

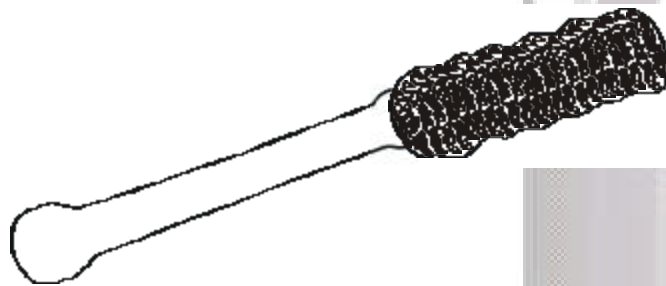
Cepillo redondo de cerdas suaves: Este cepillo es en forma de cilindro, con cerdas de alambre de cobre dispuestas en orden y con un mango de agarre largo que permite una limpieza más profunda de la guadua.

Los resultados se observan en guadas de un diámetro mayor a 6 cm.



Propuesta E:

Cepillo con viruta: Cilindro de madera, donde en una parte se sujeta con alambre o con una grapadora un elemento abrasivo como la viruta, y la otra parte restante esta destinada para un buen agarre. Permite una buena limpieza en la superficie interna.

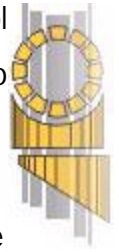


6.7.2 SELECCIÓN DE COLOR

Para la aplicación de color en el sistema auxiliar de corte y demás componentes se consideraron parámetros como funcionalidad, confiabilidad, información y armonía conjunta. Además estos colores generalmente son los que dan identidad a los sistemas, máquinas y herramientas como tal.

AZUL: Es un color frío. Los sentimientos generados por estos colores, son opuestos a los generados por los colores ardientes. El azul aminora el metabolismo y aumenta nuestra sensación de calma. Las combinaciones que utilizan este color se interpretan como confiables y seguras.

_AMARILLO: Color cálido. Son confortables, espontáneos y acogedores. Expresa el solador de vida, la actividad y el movimiento constante. Atrae la atención, es amable cálido y alegre, lleno de energía, dominante. El mas visible y reconocible de los colores .



_GRISES Y NEGROS: Carecen de características personales y son verdaderamente neutrales. Sofisticación y seriedad.

_Gris: No es excitante pero es práctico. Envía un mensaje sobrio, con un mínimo de humor. El contraste entre el gris y el amarillo es mucho menor que entre el negro y el amarillo, de manera que el efecto total es mucho mas suave. Conservador, digno y discreto. Color serio que hace confiar al público en la integridad del producto o servicio.

_Negro: Un perfil duro, pero con gris se lo suaviza. Se asocia con la serenidad, la tristeza y el misterio. Es excelente para comunicar una sensación de inteligencia y seriedad.

6.7.3 PRODUCCIÓN O FABRICACIÓN

Elaboración de maquetas: Se realizaron paralelamente con los bocetos, donde se pudo corroborar la funcionalidad de cada uno de los diseños. Para ello se utilizaron diversos materiales como cartón paja, madera, tablex, metal, entre otros.

Opciones de material para la realización del modelo seleccionado:

MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Madera	Materia prima natural Cálida Sólida Liviana Fácil de trabajar Buen acabado. Fácil reposición	Fragilidad Poca Resistencia Poca duración Inestabilidad dimensional Desgaste al rozamiento
Hierro	Metal dúctil Maleable Resistente Material sólido Estabilidad dimensional	Pesado Propenso a la oxidación Dificultad de manipulación
	Apariencia más informal Resistencia Tenaz	Buen conductor del calor y la electricidad Elevada conductividad Blando

Aluminio	Material liviano Muy sonoro Inalterable a la oxidación Dúctil Fácilmente maleable Ligereza y solidez Soporta el rozamiento	
-----------------	--	--



Se eligió el aluminio para la elaboración del sistema de corte teniendo en cuenta el objetivo del proyecto y el tipo de usuario a quien va dirigido, por lo tanto se necesitaba de un material ligero, que soporte leves roces longitudinales y rotacionales, y sobretodo que debido a su volumen no exceda en peso.

6.7.4 ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Teniendo seleccionado ya el material se prosiguió a su elaboración.

Proceso: Cera perdida

Diseño de modelo:

Se buscó un material que permitiera ser modelado y muy similar a la cera de abejas como lo es el asfalto (brea), este material fue derretido al calor para posteriormente ser vaciado sobre papel periódico mojado y evitar así que se adhiera o se pegue a la superficie. Luego ya frío y en su estado sólido se realiza el trazado de las partes que conforman el modelo, se cortan y pegan al calor.



Se hacen las respectivas correcciones del modelo, ya que queda con algunas imperfecciones.

_Recubrimiento del modelo:

Al modelo terminado se le adhieren conductos para el vaciado (tragadero) y otros para salida de gases (estos son elaborados en el mismo material) se cubrió todo con una capa de mineral negro diluido en agua para que la arcilla no se pegue al modelo.

A partir de este momento se realiza el recubrimiento total del modelo, dejando un tiempo prudencial entre capa y capa para que fragüe; se inicia con una capa de arcilla(barro) más arena, en iguales cantidades, con el grano más fino que se pueda conseguir para que la copia sea idéntica. La siguiente capa en igual proporción de arena y arcilla con el grano un poco más grueso. Las capas van variando en cuanto a la proporción de arena y arcilla, hasta formar un bloque de aproximadamente 10 cm de espesor.

Se deja fraguar y secar por un tiempo para luego quemar el molde.



_Quemado del molde:

Con la ayuda de un horno se realiza la quema del molde, el combustible empleado fue madera. La quema del molde además de darle consistencia a este deberá permitir la salida total de la brea.

_Vaciado del molde:

Quemado el molde se continúa a realizar el vaciado:

Para ello el molde se lo precalentó e introdujo en un recipiente con arena para evitar que este, en el momento del vaciado se abra o se





Se funde el aluminio en un crisol, y con la ayuda de unas pinzas se toma el este y se vacía el aluminio por el conducto de entrada o tragadero hasta que salga por el conducto de salida de gases para corroborar el llenado total del molde.

Se lo deja reposar por un tiempo aproximado de 12 horas.

El primero de los dos moldes, por no tener en cuenta algunas precauciones en el momento del vaciado como apretarlo en arena, este se agrietó dispersando el aluminio fuera.





_Obtención del modelo:

Se quitan las capas de arcilla + arena, con golpes suaves hasta obtener la pieza en aluminio, que contiene los diferentes conductos .

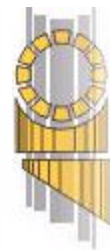


Finalmente se cortan los conductos y su acabado.



_Maquinado:

El material del modelo dañado anteriormente se lo recuperó para más adelante volver a fundirlo y hacer una plancha sólida que con la ayuda de una máquina industrial (fresadora y cepilladora) se logró dar la forma requerida con sus perforaciones.



LLAVES:

Proceso productivo: Resina poliéster

Se eligió este material por su versatilidad, facilidad para trabajarlo, además de darle buena resistencia a los elementos se logra un terminado estéticamente agradable.

Realización de los modelos:

Los modelos fueron hechos en madera para evitar deformaciones al ser manipulados.



Elaboración de moldes:

Se aplica un agente desmoldante en toda la superficie de la llave para evitar que se pegue.

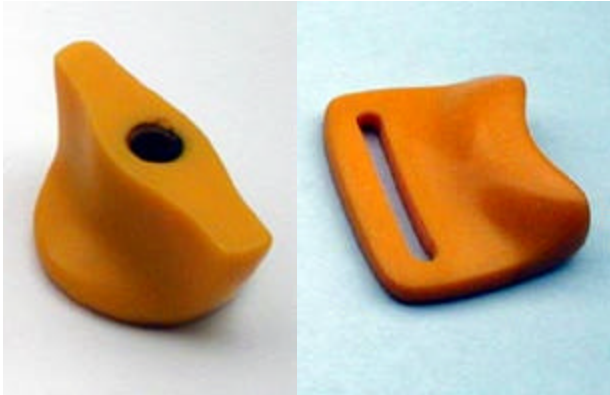
Luego se recubrió cada llave con

varias capas de silicona. (de alta y baja temperatura) . Se recubre hasta la mitad dejando secar y posteriormente se aplica desmoldante al borde de la silicona para cubrir totalmente la llave dejando una entrada para el vaciado del material.

Preparación de la resina.



En un recipiente se realizó una mezcla de resina + 20% de cobalto. En otro se mezcla laca (color amarillo) + blanco de zinc diluidos estos con tiner. Esta se vierte en la resina obteniendo una sustancia homogénea y finalmente se agrega un 5% de meck para su polimerización.



Se vierte esta mezcla en el molde hasta que este se llene, se deja reposar para luego ser desmoldado.

Se corrigen algunas imperfecciones, con el lijado y pulido de la piezas.

ELABORACION DE CORREAS ELASTICAS:



Fue necesario experimentar con diferentes materiales, de los cuales el que más se adecuó a los objetivos deseados fue el látex que además se logró darle color.

El látex es un caucho, que presenta buena resistencia a la tensión.

Para ello se realizó un molde en formica, con las medidas reales del modelo. Se preparó el látex con el colorante (color azul) obteniendo una mezcla uniforme; se realiza el vaciado y posteriormente se deja secar a temperatura ambiente.

Se desmolda y se desbastan imperfecciones.

Para asegurar una de las llaves se realiza el pegue con el mismo látex.

CEPILLO (limpieza manual)

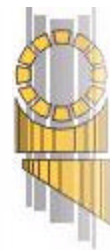
Se experimentó con diversos materiales para la limpieza interna de la guadua, como diferentes tipos de esponjillas de cocina, lija, viruta para piso, cepillos de alambre y gratas, se obtuvieron buenos resultados con 2 elementos como viruta para pisos y grata.



Teniendo en cuenta esto se prosiguió a la elaboración de los mangos y adaptación de los materiales a estos.

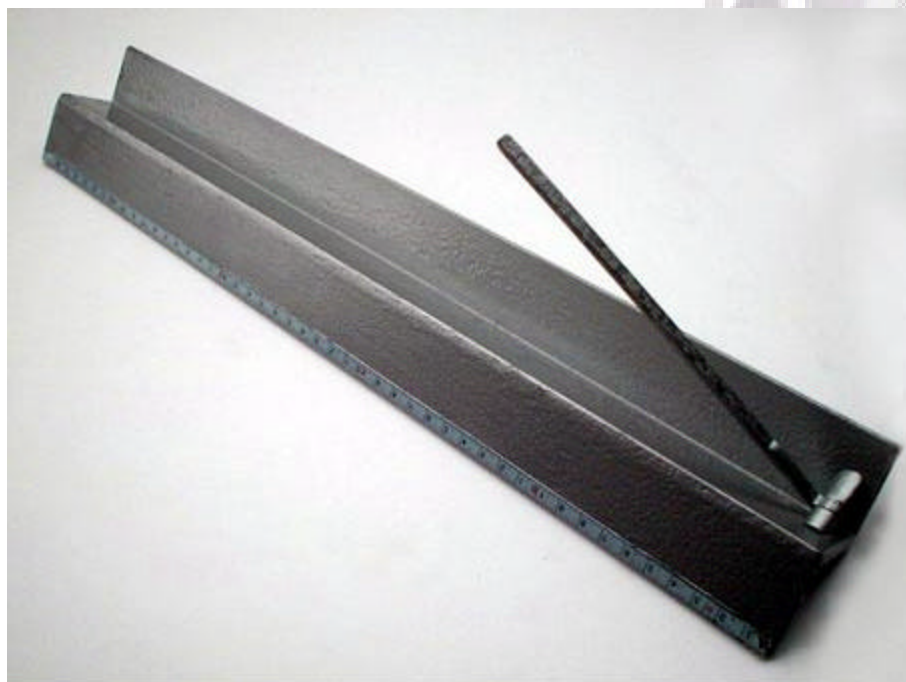
Los materiales empleados fueron: grata (alambre de cobre), alambre acerado, tubo PVC, caucho espuma, viruta y madera.

Se realizan perforaciones en el tubo para insertar grupos de alambres los cuales van asegurados internamente con alambre acerado, luego se recorta para que quede la grata alrededor uniforme. Se pega caucho espuma sobre el tubo para modelar el agarre.

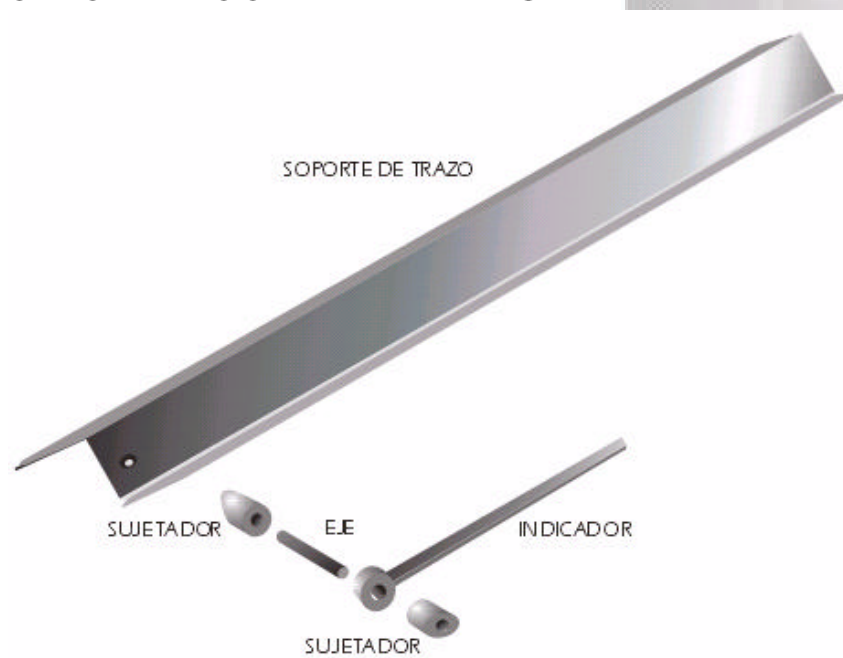


7. SISTEMAS Y RESPECTIVOS COMPONENTES

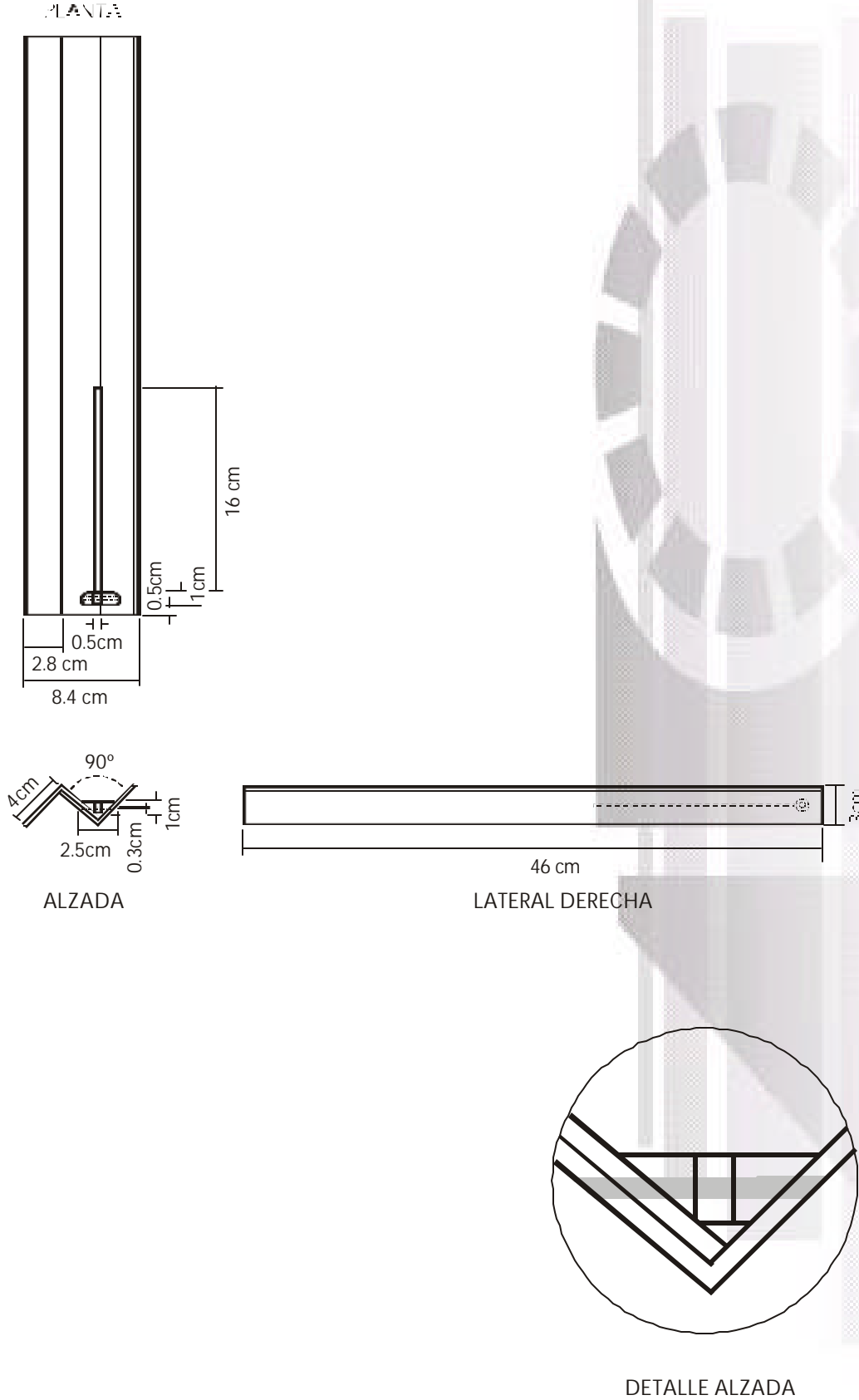
7.1 SISTEMA DE TRAZO



7.1.1 DESPIECE DEL SISTEMA DE TRAZO



7.1.2 PLANOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE TRAZO



7.1.3 COSTO DE FABRICACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZO

CONCEPTO	MATERIAL	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Prototipos	Angulo de aluminio	1 m	\$12.000	\$ 12.000
	Pintura	1/32	\$ 1.500	\$ 1.500
TOTAL				\$ 13.500



7.1.4 SECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE TRAZO:

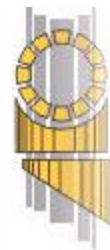


La guadua se la coloca en reposo sobre la "V", y con la aguja levantada se realizan 2 trazos, inferior y superior al diámetro.

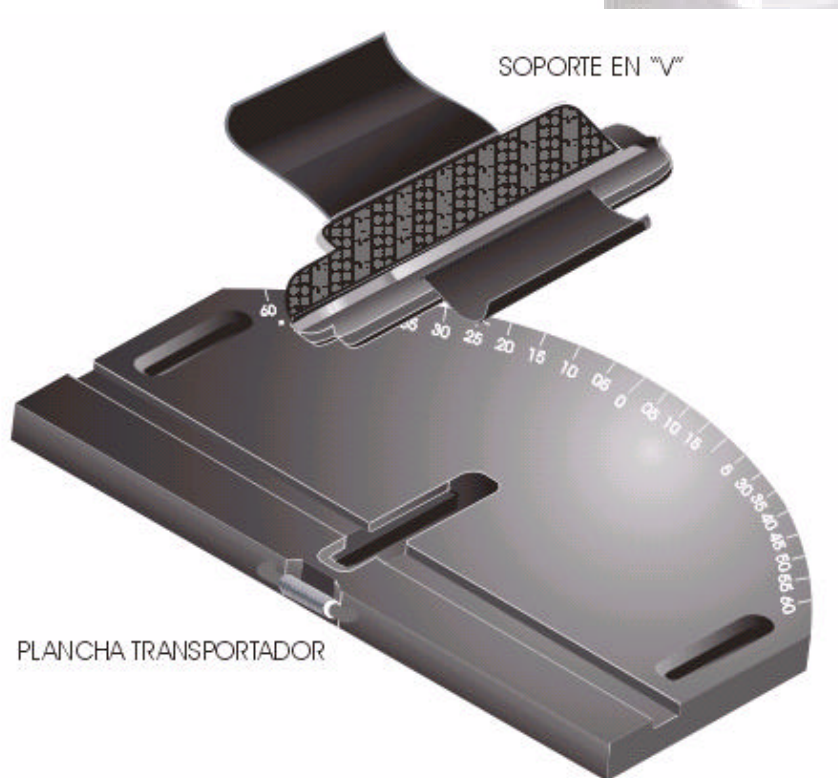


Se prolonga el trazo con la regla hasta el otro extremo. La guadua quedará dividida exactamente en dos partes con el trazo.

7.2 SISTEMA AUXILIAR DE CORTE

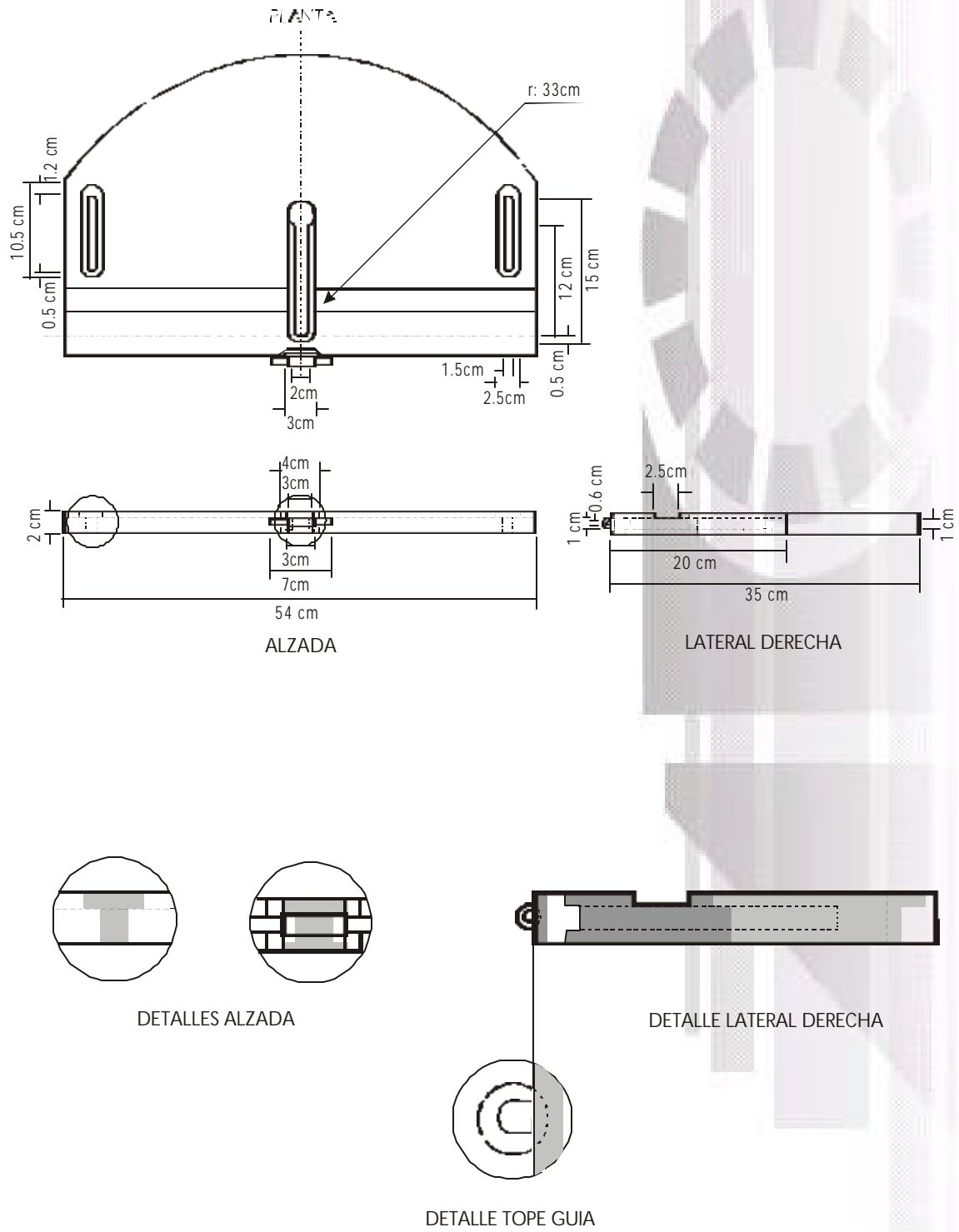


7.2.1 DESPIECE DEL SISTEMA AUXILIAR DE CORTE



7.2.2 PLANOS TÉCNICOS DEL SISTEMA AUXILIAR DE CORTE

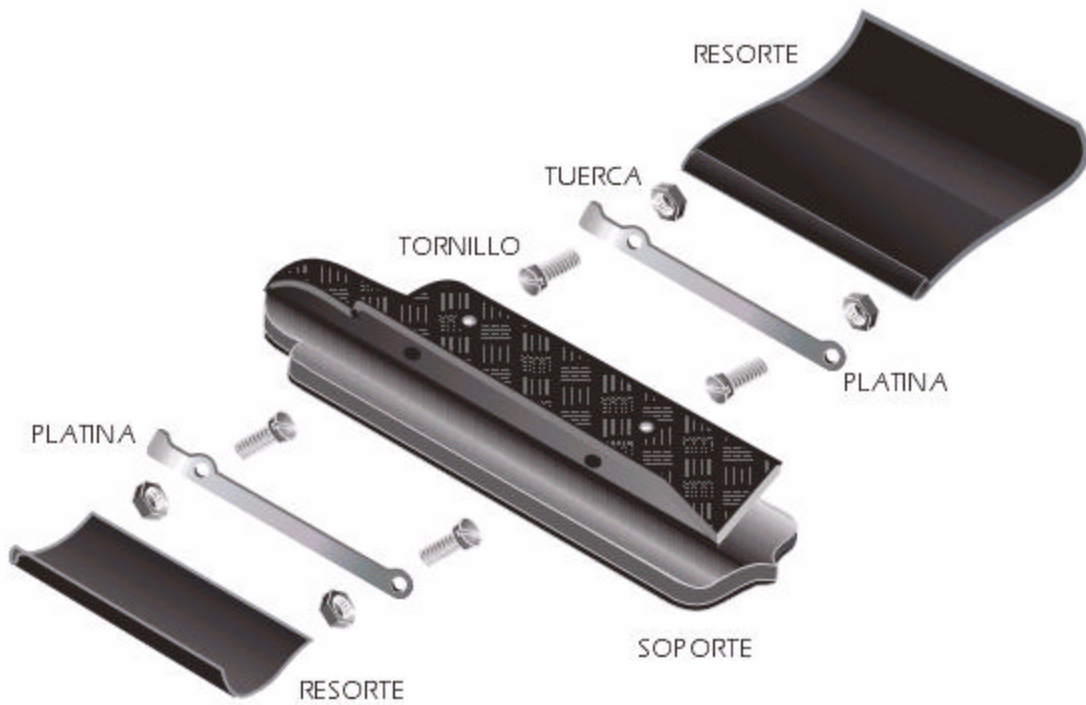
7.2.2.1 PLANCHA TRANSPORTADOR



7.2.3 SOPORTE EN "V"

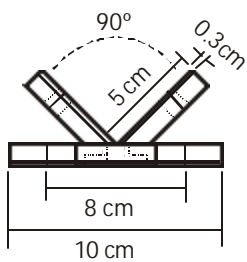
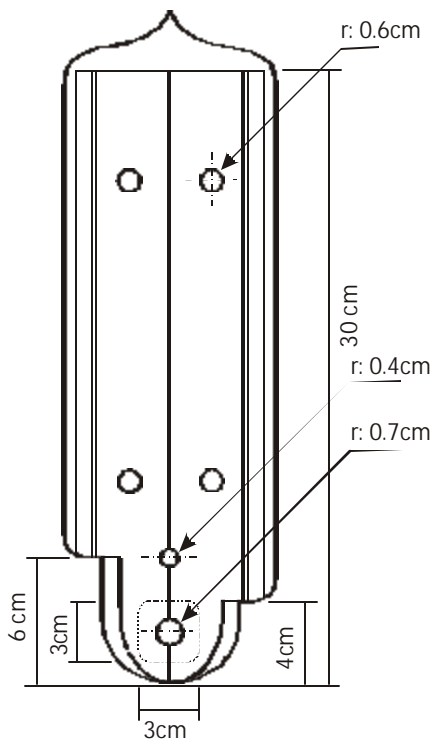


7.2.3.1 DESPIECE DEL SOPORTE EN "V"

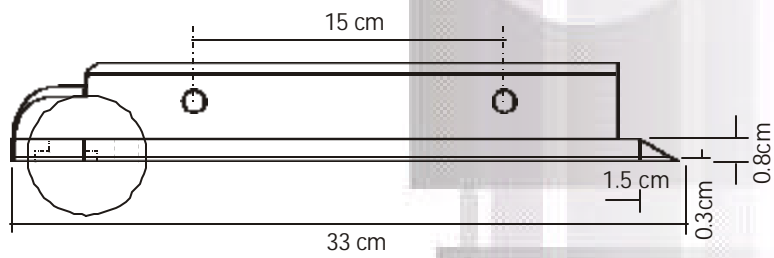


7.2.3.2 PLANOS TÉCNICOS DEL SOPORTE EN "V"

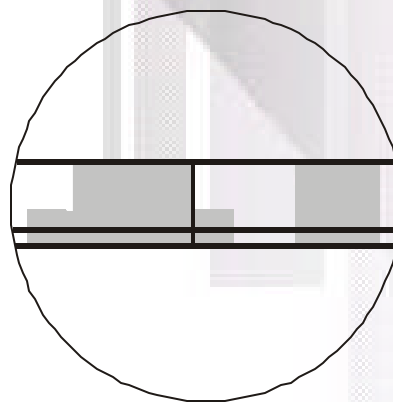
PLANTA



ALZADA



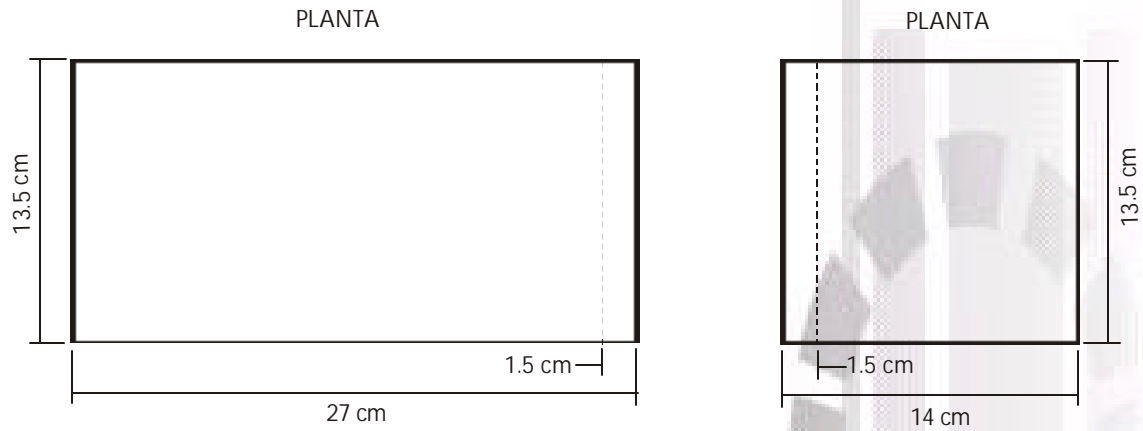
LATERAL DERECHA



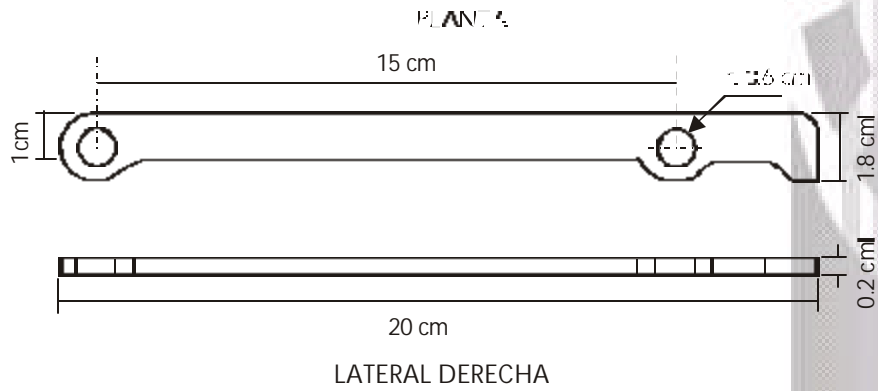
DETALLE LATERAL DERECHA



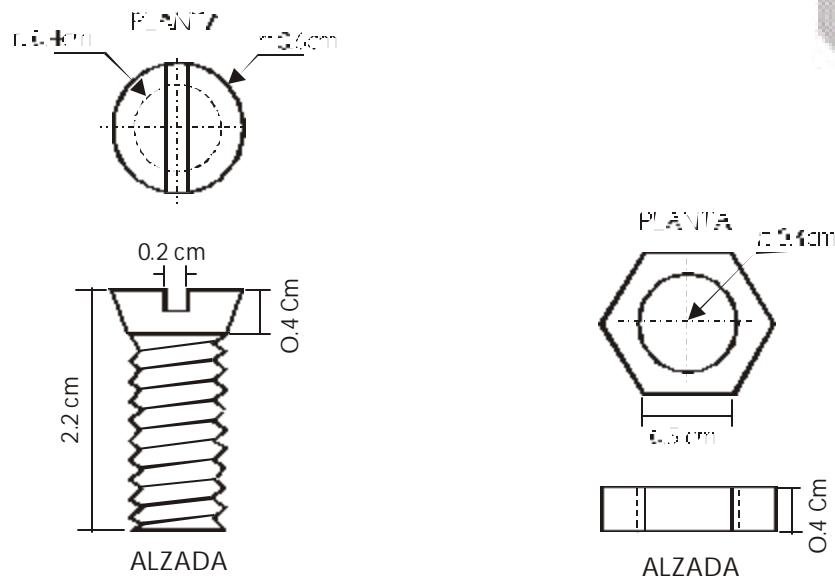
RESORTE



PLATINA



TORNILLO Y TUERCA QUE ASEGUAN EL RESORTE



7.2.3.3 ACCESORIOS Y SISTEMA DE AJUSTE PARA EL CORTE EN "BOCA DE PESCADO"



LLAVE DE AJUSTE



TUERCA MODIFICADA



TORNILLO MODIFICADO

7.2.3.4 ACCESORIOS Y SISTEMA DE AJUSTE PARA EL CORTE "A BISEL"



LLAVE DE AJUSTE HEXAGONAL

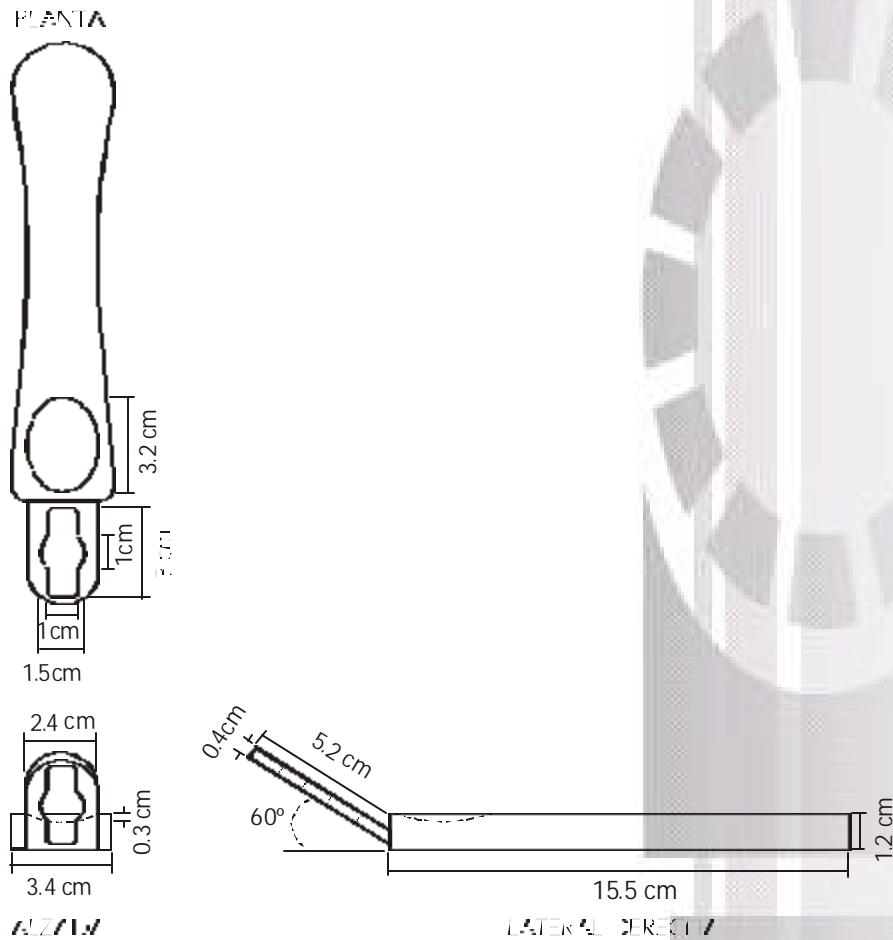
TORNILLO ALLEN O BRISTOL

REGLA GUIA

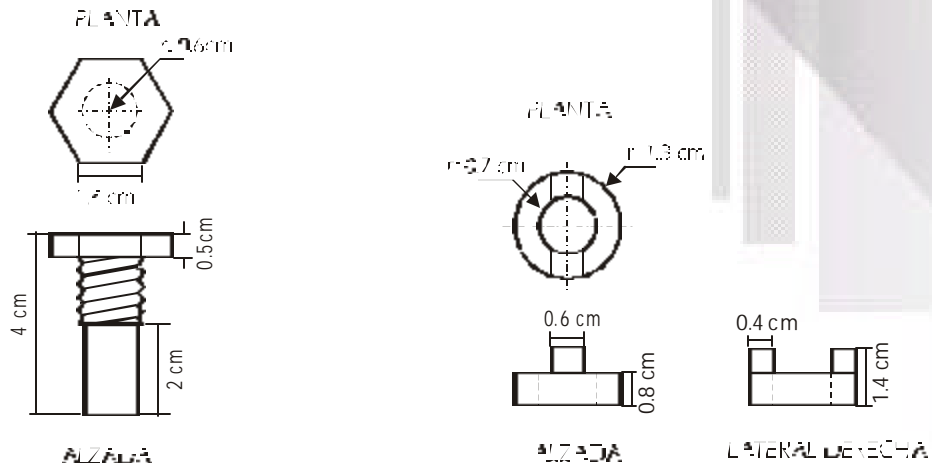
7.2.3.5 PLANOS TÉCNICOS DE LOS ACCESORIOS PARA EL CORTE EN "BOCA DE PESCADO"



LLAVE DE AJUSTE



TORNILLO Y TUERCA MODIFICADOS



7.2.3.6 PLANOS TÉCNICOS DE LOS ACCESORIOS PARA EL CORTE "A BISEL"

LLAVE DE AJUSTE HEXAGONAL

PLANTA

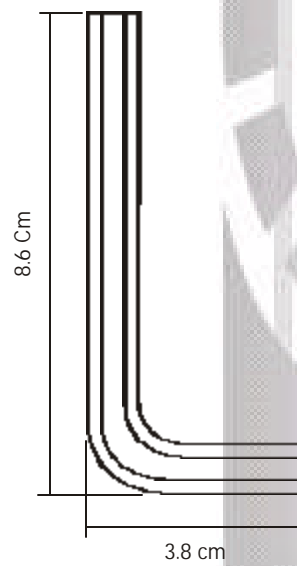


0.4 cm



0.4 cm

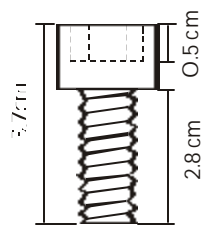
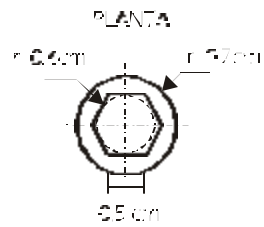
ALZADA



LATERAL DERECHA

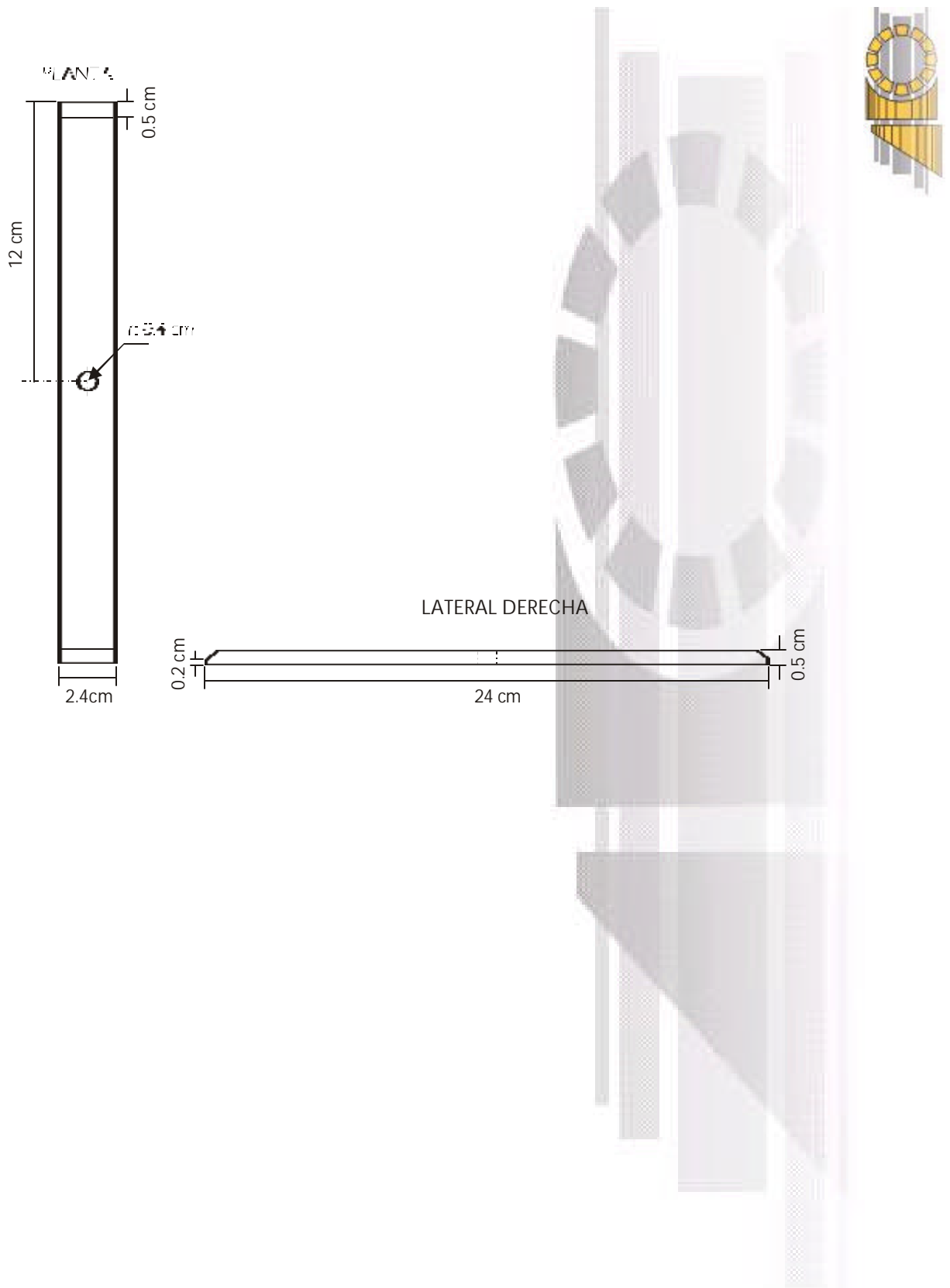


TORNILLO ALLEN O BRISTOL



ALZADA

REGLA GUIA

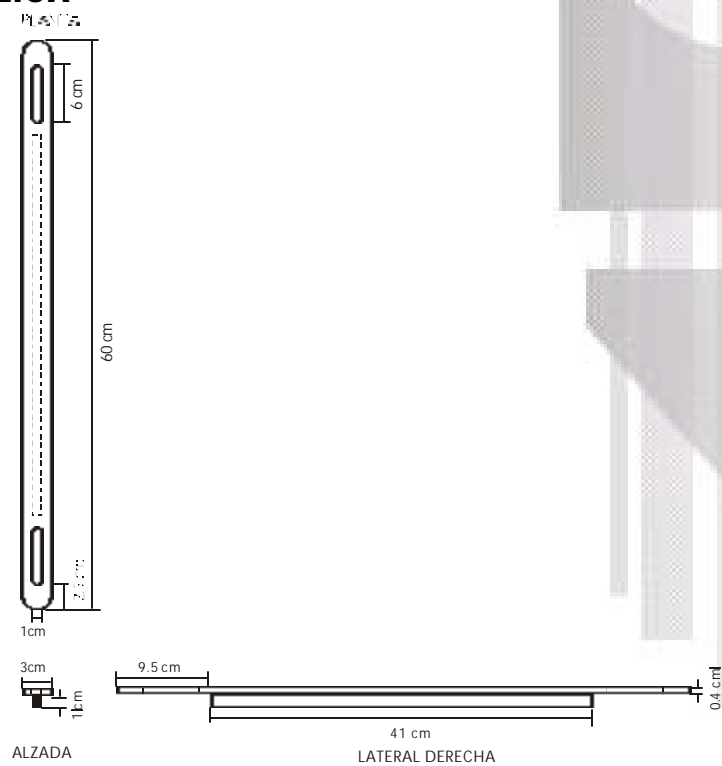


7.2.3.7 ACCESORIOS Y SISTEMA PARA ASEGURAR LA PLANCHA TRANSPORTADOR

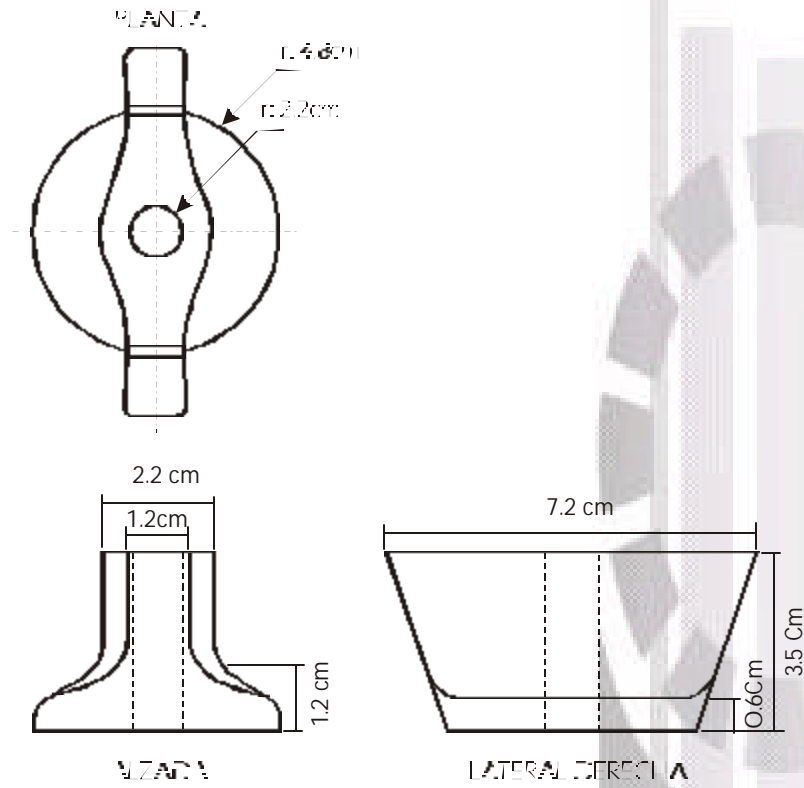


7.2.3.8 PLANOS TÉCNICOS DE LOS ACCESORIOS PARA ASEGURAR LA PLANCHA TRANSPORTADOR

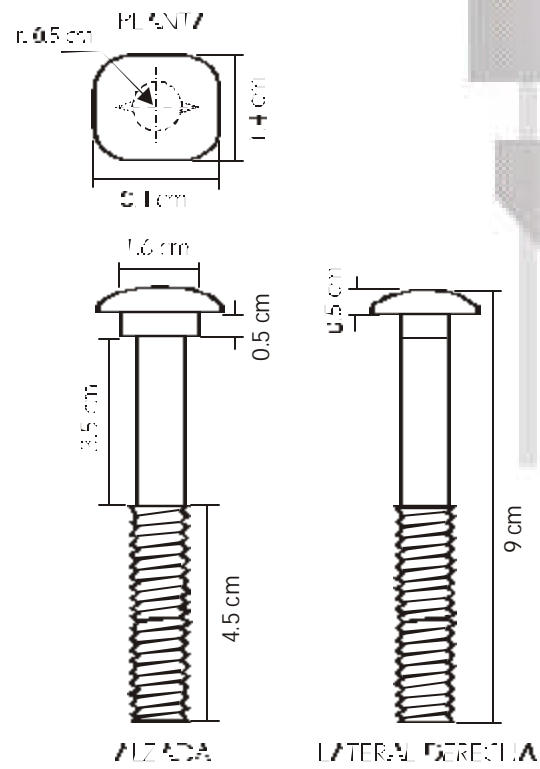
BARRA METALICA



LLAVE DE AGARRE



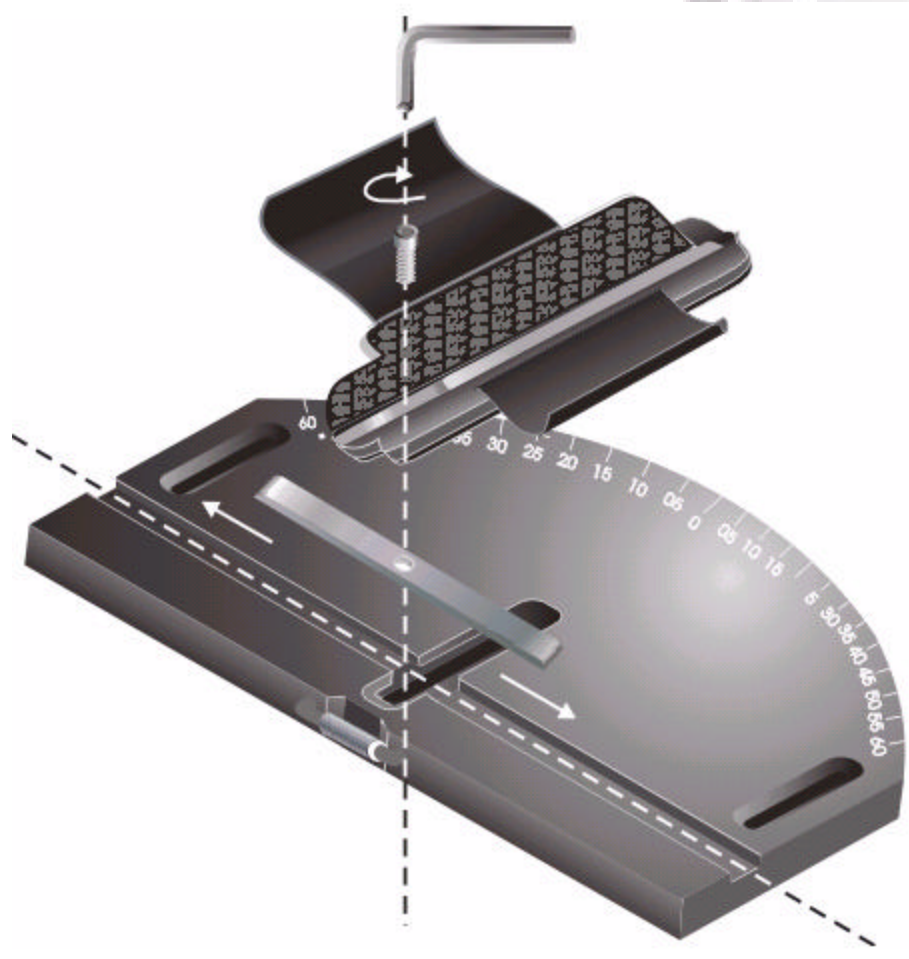
TORNILLO AVELLANADO Y TUERCA



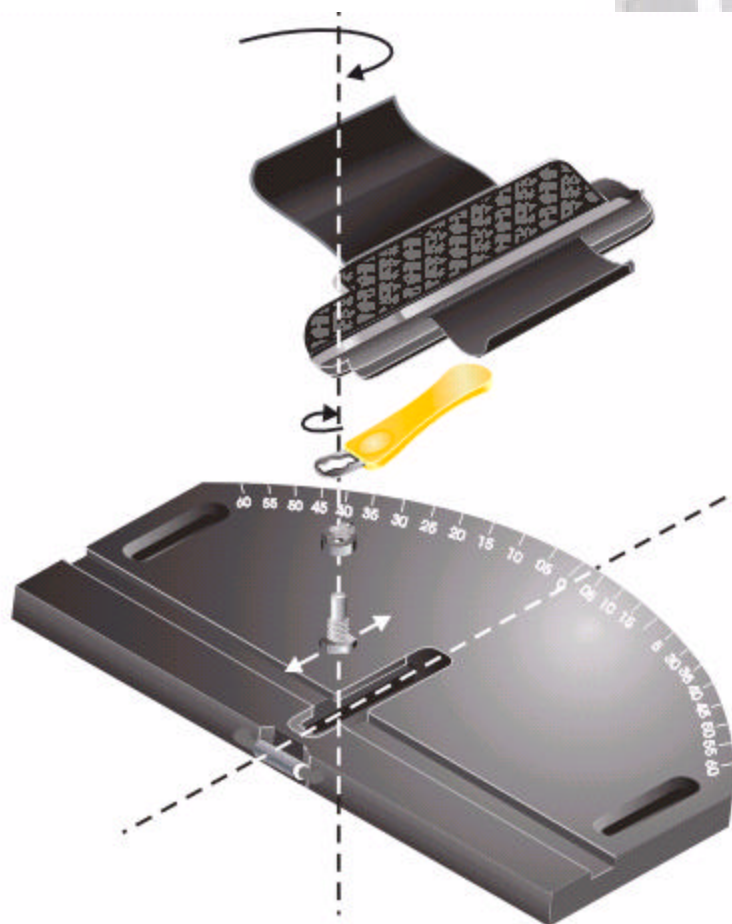
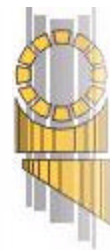
7.2.4 INSTALACION DEL SISTEMA AUXILIAR DE CORTE



7.2.4.1 DESPIECE Y MOVIMIENTOS PARA EL CORTE TRANSVERSAL Y A BISEL



7.2.4.2 DESPIECE Y MOVIMIENTOS PARA EL CORTE EN BOCA DE PESCADO



7.25 COSTO DE FABRICACIÓN DEL SISTEMA AUXILIAR DE CORTE

CONCEPTO	MATERIAL	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
----------	----------	----------	------------	---------

Moldes	Asfalto	10 Kilos	\$ 2.000	\$ 20.000
	Arena	60 kilos		\$ 8.000
	Arcilla	7 kilos	\$1.000	\$ 7.000
	Mineral negro	1 libra	\$ 2.000	\$ 2.000
	Carbón mineral	12 kilos	\$ 1.000	\$12.000
	Silicona	1 tubo	\$ 7.000	\$ 7.000
Prototipos	Aluminio	18 kilos	\$ 2.000	\$ 36.000
	Resina poliéster	1/2 botella	\$ 4.000	\$ 4.000
	Tornillos y tuercas			\$ 4.300
	Platina metálica	60 x 0.5 cm	\$ 9.800	\$ 9.800
	Resorte	50 cm	\$ 6.000	\$ 6.000
	Neolite	50 x 20 cm	\$ 2.500	\$ 2.500
	Pintura y lacas	1/4		\$12.500
Cromado	cromo			\$ 20.000
Otros:				\$ 8.000
TOTAL				\$ 159.100



Costo de producción en serie del sistema auxiliar de corte: **\$ 103.100.**

7.2.6 SECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE CORTE:



Se ubica la plancha sobre la mesa de trabajo, perpendicular a la sierra hasta el tope guía.

1



Con la barra y las dos llaves se sujeta por la parte inferior de la mesa.

2



3

Con una escuadra se verifica la exactitud del ángulo recto.

_Una vez la plancha se encuentre fijada, se prosigue a colocar el soporte en "V" y los accesorios según el corte que se quiera:

**A. PARA UN CORTE TRANSVERSAL:
B.**



4

La regla guía se ubica sobre el canal de la plancha. Esta regla por medio de un tornillo debe unir a la plancha con el accesorio en "V".



5

Posteriormente se ajusta el tornillo en la perforación indicada con una llave.



6

Para ejecutar un corte transversal se ubica el indicador exactamente en el punto cero.



7

Se toma un trozo de guadua no menor de 30 cm y se la sujeta con el resorte de manera que esta permanezca firme sobre el soporte.



8

Para cortar, se desplaza el soporte con la guadua en sentido perpendicular a la sierra.



9

El resultado de esta operación es un corte transversal perfectamente logrado.



_Celosía obtenida con anillos de guadua producto de cortes transversales de magnitud muy reducida.

B. PARA UN CORTE A BISEL (con el ángulo de corte deseado):

La plancha debe estar instalada en la sierra y se utilizan los mismos accesorios del corte transversal.



Para obtener un corte a bisel, se desplaza el soporte en "V" hasta el grado de inclinación que se requiera y se continúa con mismo procedimiento del corte anterior:



Desplazamiento del soporte en "V" perpendicular a la sierra.



Corte a bisel con inclinación de 30°



Tipos de uniones que se pueden realizar con diferentes ángulos de corte

C. PARA UN CORTE EN BOCA DE PESCADO:



1

Cuando la plancha este fija sobre la mesa, se inserta un tornillo con su cabeza hacia abajo en la perforación encontrada frente a la sierra.



2

Previamente se mide el diámetro de la guadua que se va a cortar, ya que su radio determinará la amplitud de la boca del corte, para luego trasladarlo como medida entre la sierra y el punto centro del vástago del tornillo donde deberá asegurarse.



3

Para asegurar el tornillo se empleará una llave tomada en empuñadura.



4

Se introduce el soporte en "V" en el vástago del tornillo que no posee rosca.





5

Para lograrlo se debe desplazar el soporte hasta el lado opuesto donde normalmente se realiza el corte.



6

El corte finalmente es producido por el giro en media circunferencia que se efectúa por el eje del tornillo.



Tipos de entalladuras de máximo acople con diversos diámetros de guadua que se pueden obtener con el sistema auxiliar de corte.

7.2.7 LIMITACIONES

A. Con respecto a la sierra sin fin:

_Las hojas anchas no pueden hacer giros tan cerrados como pueden hacerlos las hojas estrechas.

_En el sistema de corte, la hoja adecuada para el realizar el de "boca de pescado", preferiblemente debe oscilar entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{8}$, de lo contrario tuerce la hoja o la rompe.

_Para realizar un corte transversal o a bisel se puede emplear cualquier ancho de sierra cinta.

_El sistema de corte puede tener capacidad para admitir diámetros de guaduas de 12 cm o más dependiendo del alto entre la mesa y el volante superior de la sin fin.

_El sistema puede ser instalado en diversas formas y tamaños de mesa, hasta un máximo de 48 cm de largo del lado opuesto con respecto a la cinta. El promedio de medida de la mesa de diversas sierras sin fin es de 44,6 cm.



B. Con respecto a la guadua:

_Los diámetros de guadua que puede sostener el sistema oscilan entre 4 y 20 cm.

_La longitud mínima de la guadua para manipulación segura es de 30 cm y la máxima puede ser de 1m o 1.20 m para manipular cómodamente.

_Para realizar el corte de "acople máximo" en boca de pescado la guadua debe tener un diámetro mínimo de 7 cm. Se pueden realizar cortes en boca de pescado en guaduas de menor diámetro pero no con la finalidad inicial.

7.2.8 SEGURIDAD

_Mantenga limpia la superficie de la mesa de la sierra cuando vaya a instalar el sistema auxiliar.

_Si la hoja esta embotada, no la use, porque se requemará y quebrará.

_Mantenga los dedos a los lados de la hoja , nunca frente a ella.

_No haga ajuste alguno en la máquina mientras la misma este funcionando.

_Verifique que la guadua este bien sujeta con el resorte antes de encender la máquina, y apoye su mano sobre este para ejecutar el corte.

CARACTERÍSTICAS DE LA SIERRA SIN FIN

DIAMETRO DE LOS VOLANTES EN mm	ANCHO MAXIMO EN PULGADAS	r.p.m. DE LOS VOLANTES	VELOCIDAD DE CORTE DE LA SIERRA EN m./seg.
600	1/4	800	25`1
700	3/8	750	27`4
800	1/2	700	29`3
900	3/4	650	30`6

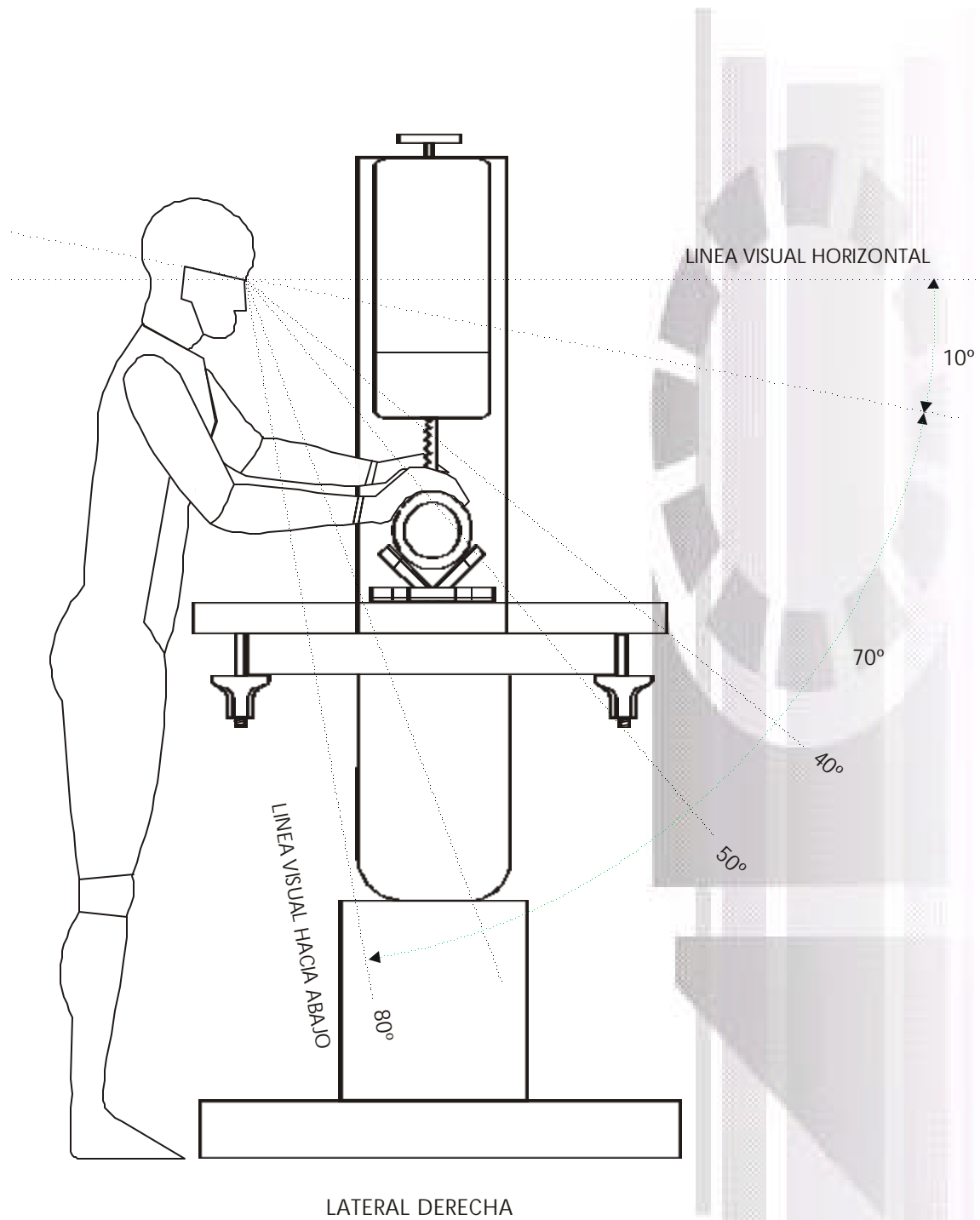


MANTENIMIENTO:

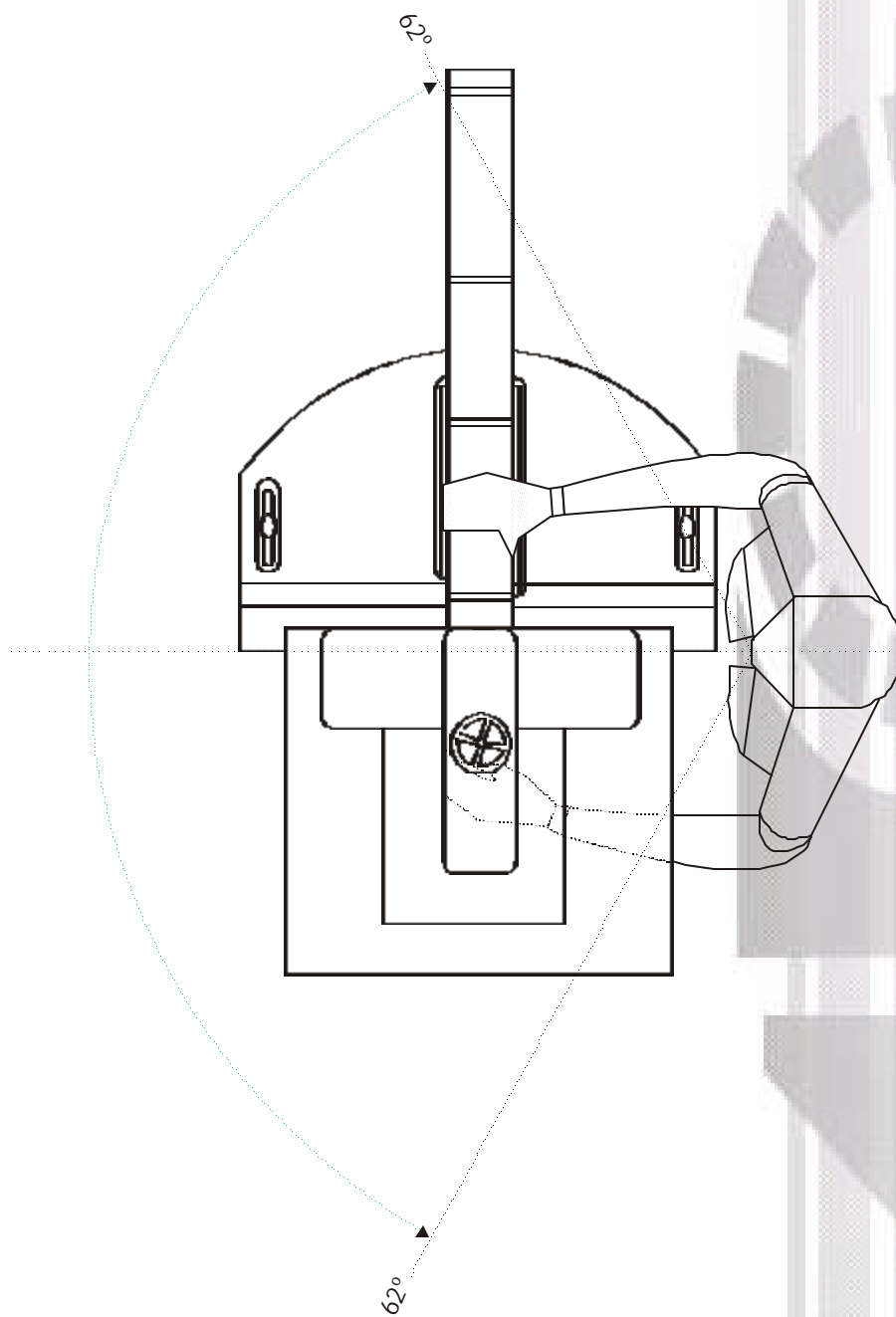
- _Limpie el sistema y todos sus accesorios después de realizar un trabajo en la sin fin.
- _Evite exponer el sistema auxiliar de corte a caídas y golpes.

7.29 PLANOS ERGONOMICOS

POSICIÓN DE TRABAJO Y CAMPO VISUAL EN PLANO HORIZONTAL

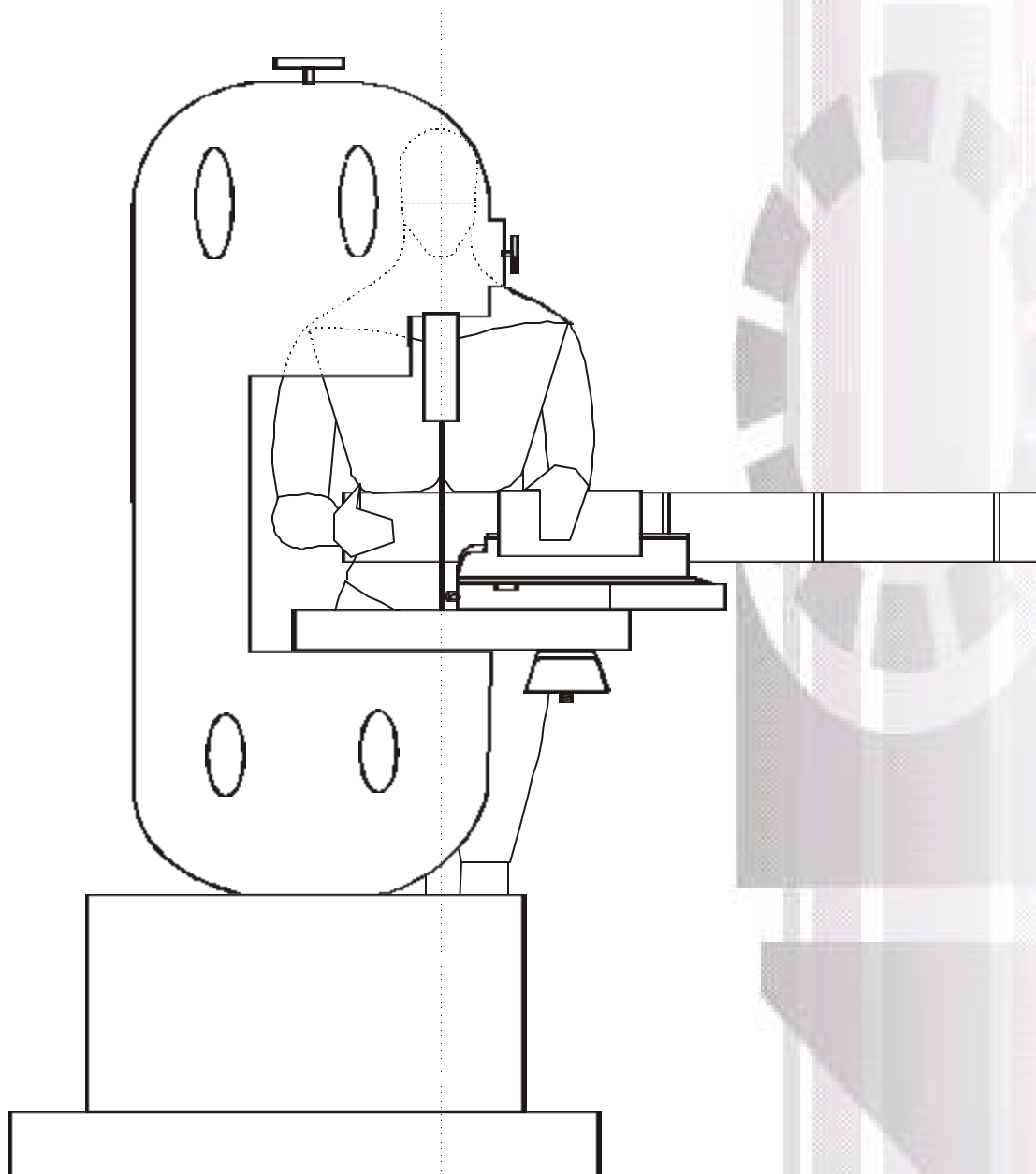
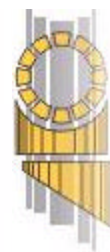


POSICIÓN DE TRABAJO Y CAMPO VISUAL EN PLANO HORIZONTAL



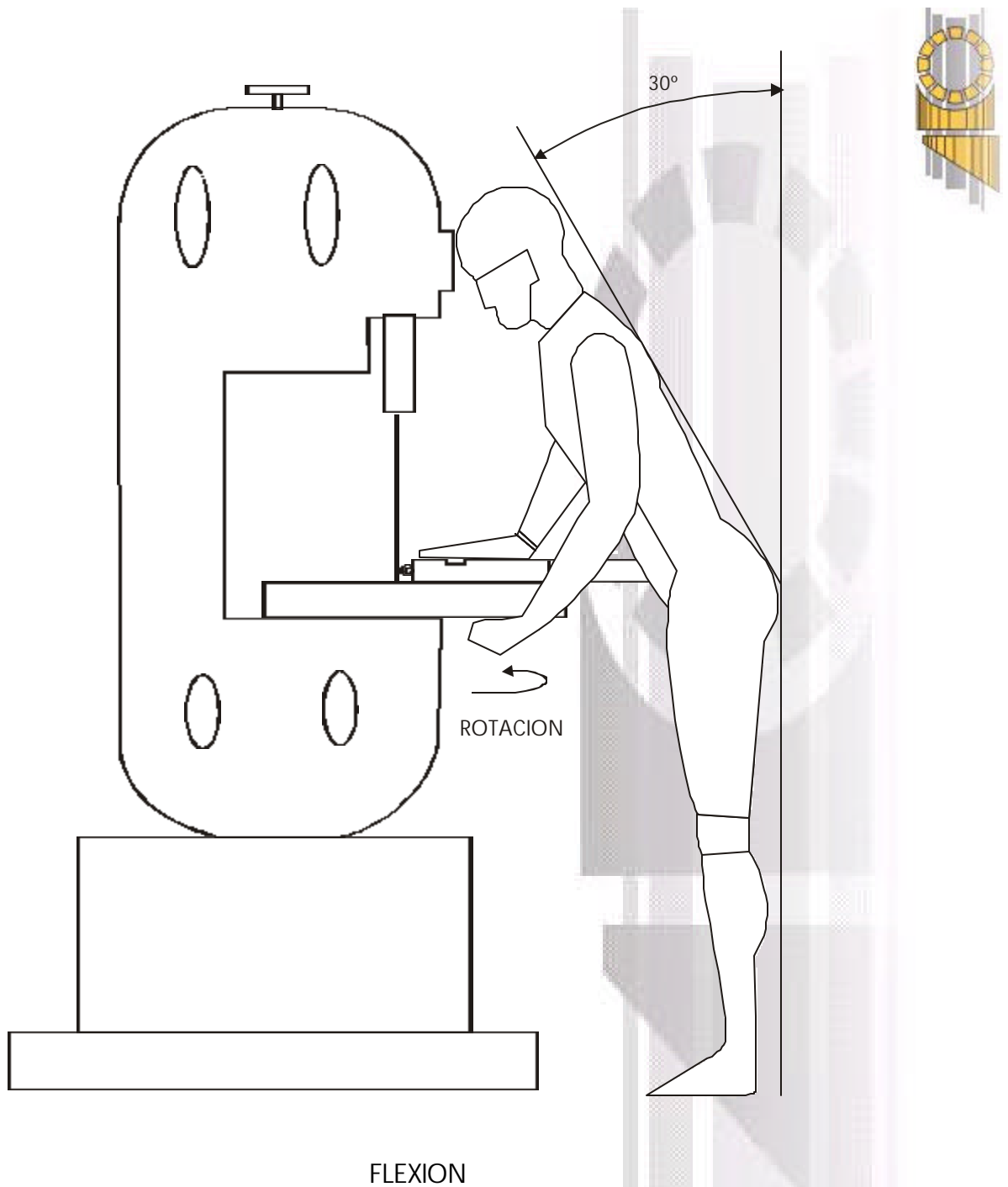
PLANTA

POSTURA DE TRABAJO

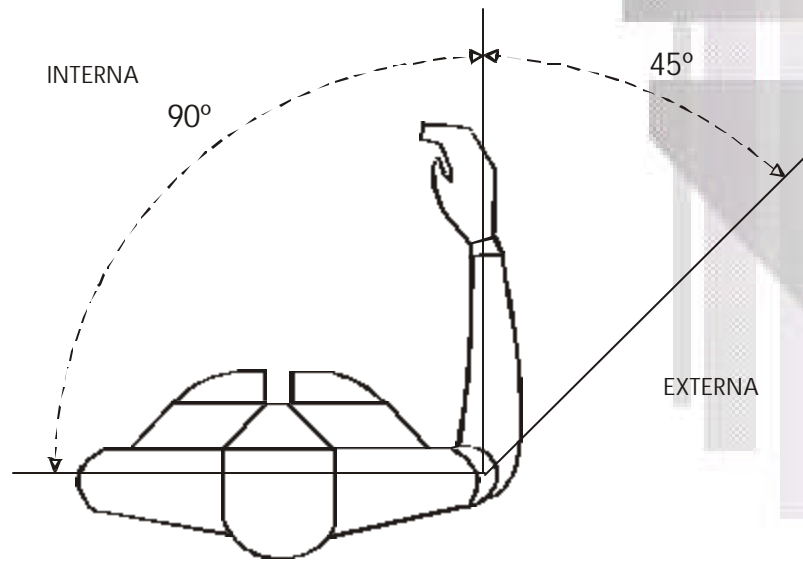
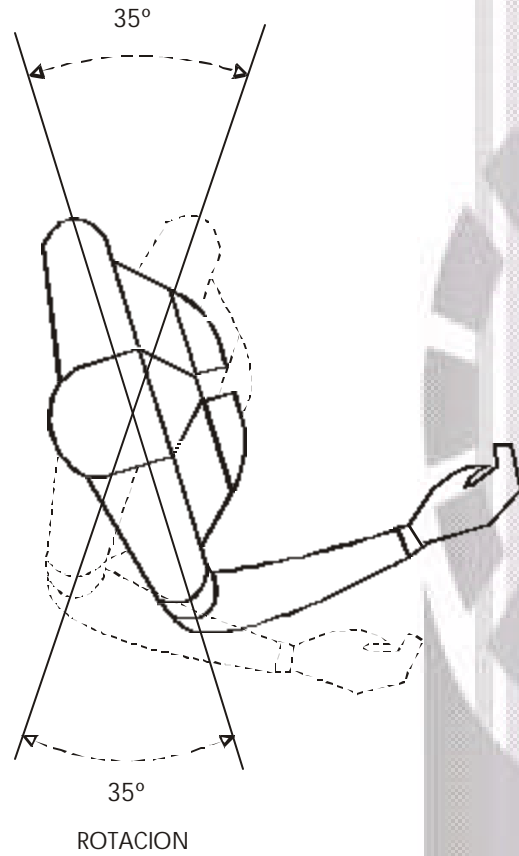


FRONTAL

MOVIMIENTO ARTICULATORIO



REFERENTES ANTROPOMÉTRICOS
MOVIMIENTO ARTICULATORIO

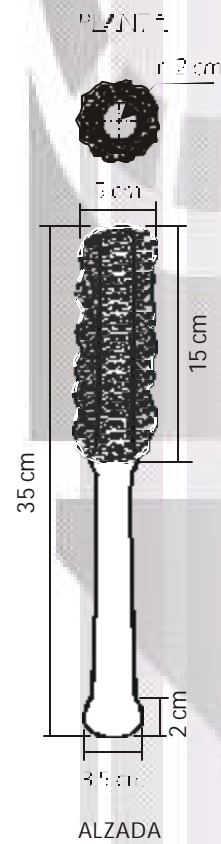
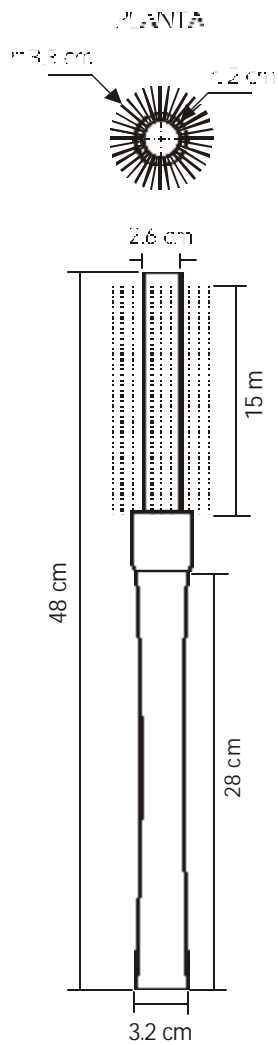


ROTACION EN POSICION NEUTRA

7.3 SISTEMA DE LIMPIEZA



7.3.1 PLANOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE LIMPIEZA



7.3.2 COSTO DE FABRICACIÓN DEL SISTEMA DE LIMPIEZA



CONCEPTO	MATERIAL	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
Prototipo	Viruta	1 paquete	\$ 3.000	\$ 3.000
	Grata	1 disco	\$ 5.000	\$ 5.000
	Mangos	30 cm	\$ 1.000	\$ 1.000
	Caucho espuma	40cm	\$ 1.700	\$ 1.700
TOTAL				\$ 10.700

7.3.3 SECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE LIMPIEZA



1

Guadua con capa interna donde se concentran los almidones.



2

El que posee este tipo de abrasivo se lo utiliza para guaduas donde su parte interna es demasiado dura de extraer.



2

Se toma el mango en empuñadura y se frota en sentido longitudinal de la guadua.

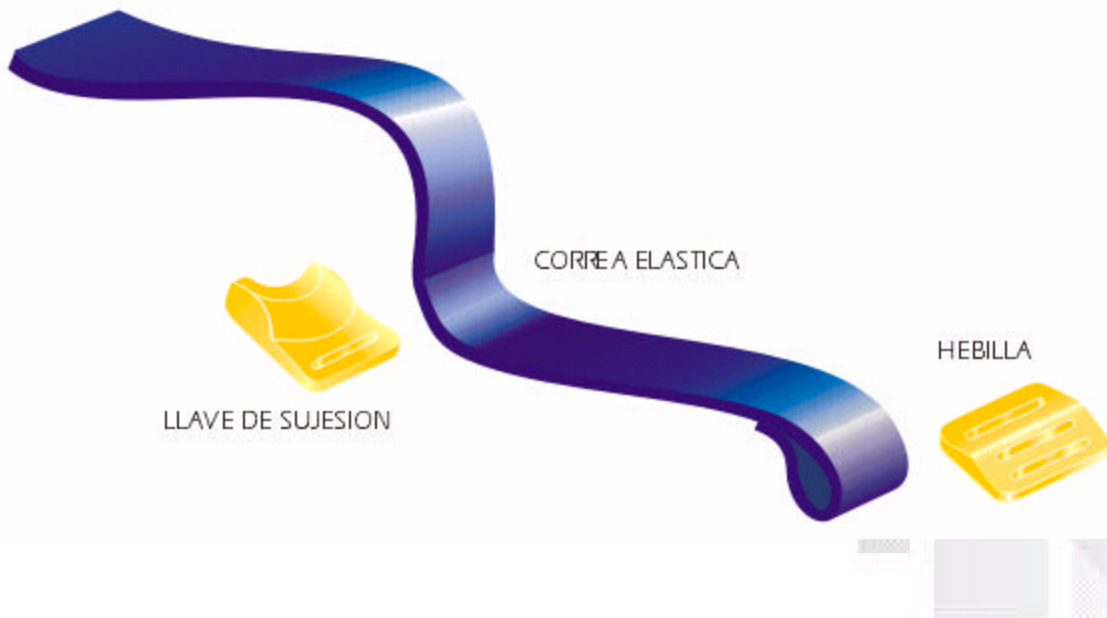


3

Resultado después de haber realizado la limpieza.

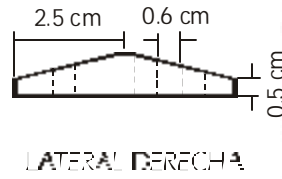
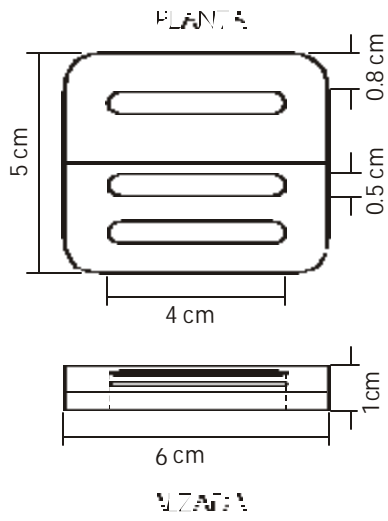


7.4.1 DESPIECE DEL SISTEMA DE SUJECION

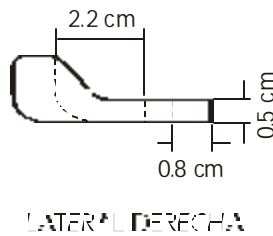
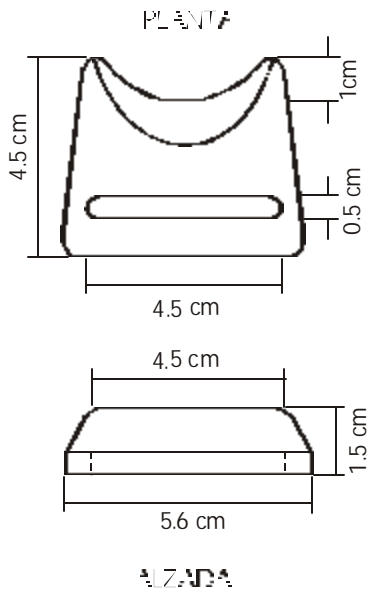


7.4.2 PLANOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE SUJECION

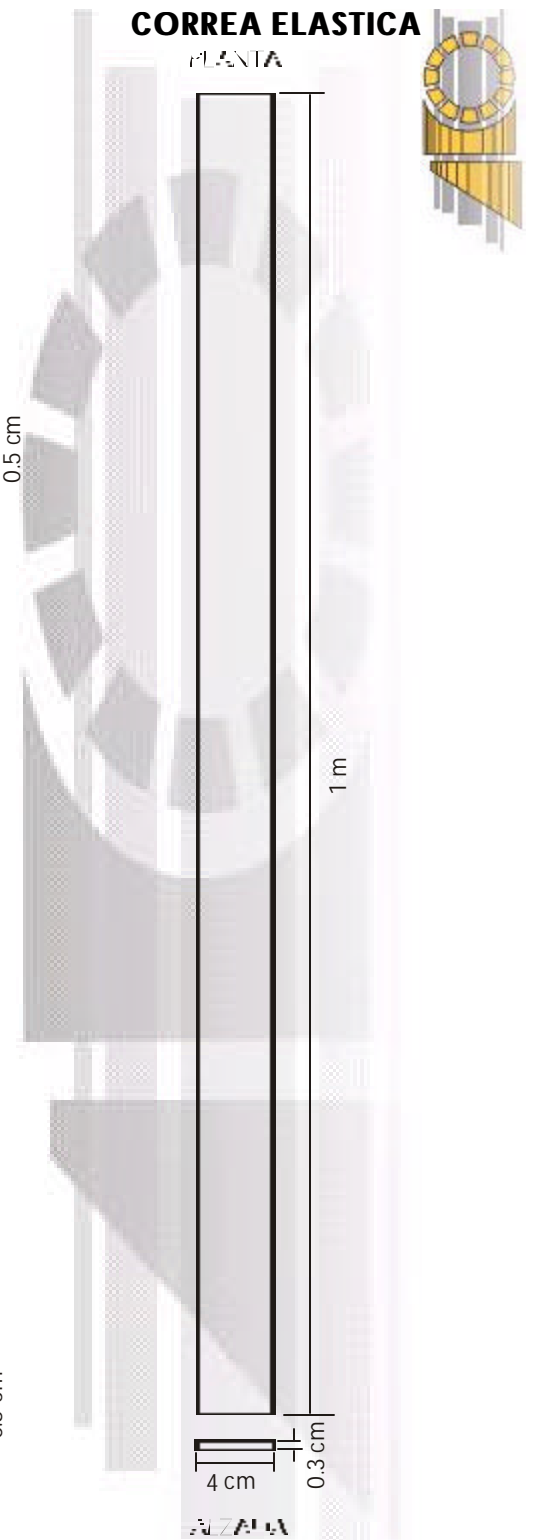
LLAVE DE TENSION 1



LLAVE DE TENSION 2



CORREA ELASTICA



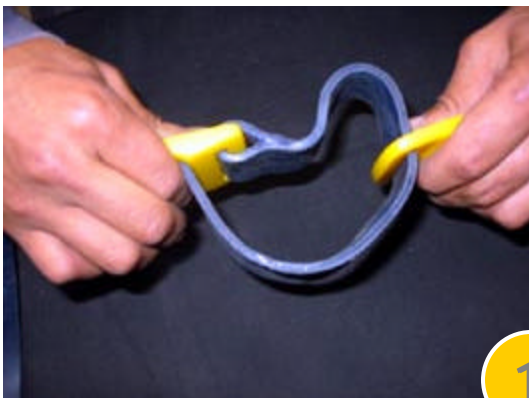
7.4.3 COSTO DE FABRICACIÓN DEL SISTEMA DE SUJECIÓN:

CONCEPTO	MATERIAL	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
----------	----------	----------	------------	---------

Moldes	Silicona Formica	100 ml 1m X 4cm	\$ 2.000 \$2.000	\$ 2.000 \$2.000
Prototipos	Látex Colorante Resina	1 botella 1/32 ½ botella	\$4.000 \$ 2.000 \$2.000	\$ 4.000 \$ 2.000 \$ 2.000
TOTAL				\$ 12.000



7.4.4 SECUENCIA DE USO DEL SISTEMA DE SUJECIÓN:



1

Se toma la correa elástica extendiéndola de acuerdo a la dimensión de los trozos de guadua que se van a pegar.



2

Luego de tener las dos piezas a las cuales se les ha aplicado el pegante, se inserta una de ellas en la correa elástica.



3

Se coloca la otra pieza en la correa y se tira de esta para ajustar.



4

Una vez prensadas la piezas se dejan en reposo por un tiempo para que el pegante actúe, y posteriormente tirar de la llave de agarre para deslizar el resorte.

7.5 ESPECIFICACIONES DE LOS C

SISTEMA	CANTIDAD	COMPONENTE	MATERIAL	PESO	ACABADO
	1	_Plancha Transportador	Aluminio	9 kg.	Pintura
	1	_Regla guía	Hierro	250 gr.	Cromado



DE CORTE	1	_Soporte en "V"	Aluminio	2 kg.	Pintura
	4	_Tornillo avellanado y tuerca	Hierro		Cromado
	1	_Tornillo hexagonal y tuerca modificado	Hierro	100 gr.	Cromado
	1	_Tornillo Allen o Bristol	Hierro		
	2	_Tornillo de cabeza redonda	Hierro	150 gr.	Cromado
	1	_Barra metálica	Hierro	1 kg.	Pintura
	2	_Llaves de agarre	Resina	150 gr.	Lijado y brillo
	1	_Llave de ajuste	Hierro-caucho	100 gr.	Cromado
	2	_Resorte	Fibra Sintética		
2	_Platinas	Hierro		cromado	
PESO TOTAL:				12. 750 Kg.	

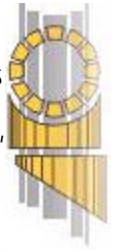
DE TRAZO	2	_Angulo de aluminio	Aluminio		
	1	_Aguja indicador	Aluminio	600 gr.	Pintura
	1	_Eje	Aluminio		
PESO TOTAL:				600 gr.	

DE LIMPIEZA	1	Cepillo grata	Grata	400 gr.	Pintura
	1	Cepillo viruta	Viruta		Laca
PESO TOTAL:				200 gr.	

DE SUJECION	1	_Correa elástica	Látex	200 gr.	
	2	_Llaves de tensión	Resina		Lijado y brillo
PESO TOTAL:				200 gr.	

8. CONCLUSIONES

El proyecto “Sistema de apoyo para el trabajo artesanal y elaboración de productos en guadua”, resuelve el problema de subvaloración de este recurso de múltiples ventajas naturales e industriales, mediante la optimización del proceso de transformación, principalmente, en el corte que resultaba complejo y rústico.



Se logra un importante avance en el proceso de transformación de la guadua, con los cortes: Transversal, a bisel y boca de pescado, mediante los cuales se pueden desarrollar diversidad de productos innovadores; y que llevan implícitos, valores sociales, culturales, económicos y ecológicos para el trabajo artesanal; con la posibilidad de aplicación de técnicas artesanales de Nariño.

El ingenio y habilidades demostradas por nuestros artesanos, justifican un mayor interés en contribuir como diseñadores industriales, para un mejor desempeño en este oficio y motivar a los artesanos a emplear como materia prima, la guadua, que ofrece mayores utilidades por ser un material eficiente y económico.

Los buenos resultados logrados por los asiáticos con respecto a la transformación de la guadua se encuentran inmersos en el desentendimiento total, como consecuencia de una pobre explotación local representada en usos básicos y un tratamiento al margen de la transformación industrial.

Se espera con este proyecto crear una visión amplia y tecnológica de nuestros recursos, y específicamente con el incremento en el uso de la guadua, utilizando como herramienta el sistema auxiliar de corte y sus sistemas complementarios, de trazo, sujeción y limpieza. Generando un sin número de posibilidades y ventajas, con buenos resultados económicos, rentabilidad y gran protagonismo de productos en los mercados.

Aprovechando la tecnología en la transformación de materiales idóneos que nos ofrece la región, específicamente con la utilización de la sierra sin fin para el funcionamiento del

sistema principal, por ser una de las herramientas, con la que generalmente cuentan los talleres artesanales.



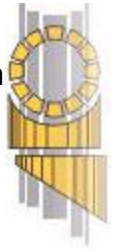
Para la elaboración de los componentes de todo el sistema se recurrió a la utilización de procesos semi-industriales de fundición y trabajo de la madera.

9. RECOMENDACIONES

Este proyecto es una propuesta que soluciona en gran parte el problema de corte de la guadua, permitiendo además un mayor desarrollo de productos artesanales.

Cabe destacar, que la transformación de la guadua es un campo muy abierto al cual se pueden anexar diversas soluciones de manejo, de ahí la necesidad de resolver otro tipo de problemas para posteriores aportes de diseño industrial, en el manejo de este valioso recurso; como un desarrollo tecnológico efectivo para su procesamiento, que permita obtener mayor provecho en la elaboración de productos industriales.

Así mismo, diseñar sistemas similares de corte como el desarrollado en este proyecto, pero específicamente aplicados a la construcción de vivienda rural y urbana, teniendo en cuenta que el uso de la guadua en este sector es limitado.



Por otro lado, los países asiáticos son los pioneros en el aprovechamiento de la guadua y el desarrollo de maquinaria para este fin, lo que les ha permitido conquistar mercados exigentes como los de Estados Unidos y la Unión Europea; motivación importante y un ejemplo, para continuar con el proceso de transición en el manejo de la guadua, destacando además las habilidades y recursos propios de nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA

ARENA R, Daniel; MUÑOZ, Elsa V. ; HENAO, Luz M. Artesanía del Quindío.

Censo Artesanal Nacional. Departamento de Nariño. Artesanías de Colombia. Santa fe de Bogotá. 1.994

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. La guadua, un regalo de la naturaleza.

HERRERA, Neve E. Artesanía: Organización social de su producción. Artesanías de Colombia.

HIDALGO López, Oscar. Manual de construcción con bambú.

_____Bambú, su cultivo y aplicaciones en: Fabricación de papel, construcción, arquitectura, ingeniería, artesanías.

John D., Bernal, La ciencia de la historia, Nueva Imagen México, 197.

Jordi, Mañá, El Diseño Industrial, Salvat, Barcelona, 1974.

NIÑO A, Jairo. La guadua y el bambú en las artesanías.

OLSON, Delmar W. Teoría y práctica del taller industrial. México 1969. ed. Limusa-Wiley, S.A.

PANERO, Julius. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos. México. Ediciones G. Gili. 1.993.

Tecnología de la madera. Es propiedad de EDEBÉ, Barcelona 1993.

Tomás Maldonado, El Diseño Industrial reconsiderado, definición, historia , bibliografía , Gustavo Gili, Barcelona, 1977.

UPEGUI, Gloria Inés. Oficios artesanales.





Anexo A. Encuestas realizadas a los artesanos en el departamento de Nariño

Usted trabaja:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
En su taller	4257	50.2 %
Tiene un taller	171	2.0 %
Con la familia	2258	26.6 %
Para otros	1759	24.4 %

Que producción vende al consumidor final:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Todo lo que produce	935	52.6 %
La mayor parte	668	37.6 %
La mitad	51	2.9 %
Menos de la mitad	17	1.0 %
Muy poco	102	5.7 %

Con que regularidad exporta:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Todos los meses	2	3.4 %
Dos veces al año	24	40.7 %
Ocasionalmente	33	55.9 %

Donde vende mas:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
En este municipio	4694	88.0 %
En otros municipios	566	10.6 %
En otros departamentos	75	1.4 %

Compra materia prima:

DESCRIPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Al por mayor	1068	18.8 %
Al detal	4529	79.6 %

Fuente: Estadísticas obtenidas por el "Censo Económico del Sector Artesanal". Departamento de Nariño. Artesanías de Colombia. 1.994.



Anexo B. Forma de compra de las materias primas mas usadas por los talleres por departamento

DEPARTAMENTO	FORMA DE COMPRA DE MATERIA PRIMA			
	NO CONTESTA	AL POR MAYOR	AL DETAL	TOTAL
AMAZONAS	143	6	2	151
ANTIOQUIA	16	223	649	888
ARAUCA	1	17	38	56
ATLÁNTICO	129	454	1013	1596
BOLIVAR	5	189	626	820
BOYACA	113	794	1054	1961
CALDAS	54	166	658	878
CAUCA	204	106	488	798
CESAR	79	164	1212	1455
CHOCO	37	59	151	247
CORDOBA	26	177	1237	1440
CUNDINAMARCA	78	184	539	801
GUAINIA	203	31	23	257
GUAJIRA	1	20	29	50
GUAVIARE			2	2
HUILA	13	34	121	168
MAGDALENA	21	93	387	501
META	142	49	125	316
NARIÑO	74	968	4108	5150
NORTE DE SANTANDER	21	59	207	287
QUINDÍO	50	140	437	627
RISARALDA	21	120	343	484
SANTAFE DE BOGOTA	19	551	1067	1637
SANTANDER	41	211	248	500
SUCRE	23	199	366	588
TOLIMA	411	243	390	1044
VALLE DEL CAUCA		41	40	81
VAUPES	13		3	16
VICHADA			2	2
TOTAL NACIONAL	1938	5298	15565	22801

Fuente: Estadísticas obtenidas por el "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal". Artesanías de Colombia. 1.994.



Anexo C. Tecnología utilizada y métodos de elaboración de productos artesanales por departamento

DEPARTAMENTO	NINGUNA	SOLAMENTE A MANO	A MANO Y CON HERRAMIENTAS MANUALES	CON HERRAMIENTAS Y MAQUINAS	ESPECIALMENTE CON MAQUINAS	TOTAL
AMAZONAS	8	41	101	1		151
ANTIOQUIA	8	129	512	222	17	888
ARAUCA		21	29	6		56
ATLÁNTICO	87	219	775	454	61	1596
BOLIVAR	5	28	611	175	1	820
BOYACA	150	378	1186	235	12	1961
CALDAS	32	307	465	71	3	878
CAUCA	57	284	322	124	11	798
CESAR	25	324	781	292	33	1455
CHOCO	22	71	106	35	13	247
CORDOBA	14	610	746	64	6	1440
CUNDINAMARCA	11	228	510	43	9	801
GUAINIA	5	37	207	8		257
GUAJIRA	1	11	32	3	3	50
GUAVIARE			2			2
HUILA	5	37	108	16	2	168
MAGDALENA	11	149	254	66	21	501
META	13	79	184	39	1	316
NARINO	86	1345	3276	426	17	5150
N. DE SANTANDER	4	77	143	46	17	287
QUINDÍO	14	213	251	131	18	627
RISARALDA	5	65	346	65	3	484
S. DE BOGOTA	55	360	842	365	15	1637
SANTANDER	73	112	258	52	5	500
SUCRE	14	112	282	179	1	588
TOLIMA	47	300	629	60	8	1044
VALLE DEL CAUCA	3	23	49	4	2	81
VAUPES		6	10			16
VICHADA			2			2
TOTAL NACIONAL	755	5566	13019	3182	279	22801

Fuente: Estadísticas obtenidas por el "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal". Artesanías de Colombia. 1.994.

Anexo D. Formas en que los talleres adquieren herramientas por departamentos



DEPARTAMENTO	NO RESPONDE	LAS COMPRO EN SU TOTALIDAD	PARTE LAS HIZO Y PARTE LAS COMPRO	TODAS LAS HIZO	TOTAL
AMAZONAS	22	105	14	10	151
ANTIOQUIA	23	769	92	4	888
ARAUCA	3	45	7	1	56
ATLÁNTICO	121	1387	55	33	1596
BOLIVAR	32	576	194	18	820
BOYACA	239	1287	383	52	1961
CALDAS	58	655	119	46	878
CAUCA	150	514	118	16	798
CESAR	88	1165	113	89	1455
CHOCO	35	176	31	5	247
CORDOBA	28	1288	120	4	1440
CUNDINAMARCA	35	585	159	22	801
GUAINIA	14	198	42	3	257
GUAJIRA		40	9	1	50
GUAVIARE		2			2
HUILA	4	122	36	6	168
MAGDALENA	35	302	120	44	501
META	3	228	71	14	316
NARIÑO					
N. DE SANTANDER	20	214	37	16	287
QUINDÍO	21	553	51	2	627
RISARALDA	25	410	46	3	484
S. DE BOGOTA	67	1209	346	15	1637
SANTANDER	56	358	68	18	500
SUCRE	67	421	55	45	588
TOLIMA	212	452	341	39	1044
VALLE DEL CAUCA	11	63	6	1	81
VAUPES	1	6	9		16
VICHADA		9			2
TOTAL NACIONAL	1598	16098	4408	697	22801

Fuente: Estadísticas obtenidas por el "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal". Artesanías de Colombia. 1.994.

Anexo E. Lugares de venta mas comunes de los talleres artesanales por departamento

DEPTO	EN EL MISMO MUNICIPIO		EN OTROS MUNICIPIOS		EN OTROS DEPARTAMENTOS		NO CONTESTARON		TOTAL
	No. Jefesde taller	Porcentaje	No. Jefesde taller	Porcentaje	No. Jefesde taller	Porcentaje	No. Jefesde taller	Porcentaje	No. Jefesde taller



AMAZONAS	142	94.04 %	2	1.32 %		0.00 %	7	4.64 %	151
ANTIOQUIA	802	90.32 %	69	7.77 %	3	0.34 %	14	1.58 %	88
ARAUCA	54	96.43 %	1	1.79 %	1	1.79 %		0.00 %	56
ATLÁNTICO	1181	74.00 %	317	19.86 %	73	4.57 %	25	1.57 %	1596
BOLIVAR	764	93.17 %	21	2.56 %	13	1.59 %	22	2.68 %	820
BOYACA	1674	85.36 %	147	7.50 %	82	4.18 %	58	2.96 %	1961
CALDAS	785	89.41 %	47	5.35 %	34	3.87 %	12	1.37 %	878
CAUCA	648	81.20 %	29	3.63 %	34	4.26 %	87	10.90 %	798
CESAR	1292	88.80 %	84	5.77 %	39	2.68 %	40	2.75 %	1455
CHOCO	211	85.43 %	7	2.83 %	1	0.40 %	28	11.34 %	247
CORDOBA	1368	95.00 %	19	1.32 %	25	1.74 %	28	1.94 %	1440
CUNDINAM	585	73.03 %	179	22.35 %	31	3.87 %	6	0.75 %	801
GUAINIA	230	89.49 %	17	6.61 %	5	1.95 %	5	1.95 %	257
GUAJIRA	43	86.00 %	4	8.00 %	1	2.00 %	2	4.00 %	50
GUAVIARE	2	100.00 %		0.00 %		0.00 %		0.00 %	2
HUILA	113	67.26 %	37	22.02 %	18	10.71 %		0.00 %	168
MAGDALENA	456	91.02 %	11	2.20 %	19	3.79 %	15	2.99 %	501
META	295	93.85 %	15	4.75 %	4	1.27 %	2	0.63 %	316
NARIÑO	4264	82.80 %	536	10.41 %	74	1.44 %	276	5.36 %	5150
N. D. SANTAN	246	85.71 %	25	8.71 %	8	2.79 %	8	2.79 %	287
QUINDÍO	484	77.19 %	53	8.45 %	76	12.12 %	14	2.23 %	627
RISARALDA	401	82.85 %	42	8.68 %	36	7.44 %	5	1.03 %	484
S. DE BOGOTA	1558	95.17 %	28	1.71 %	37	2.26 %	14	0.86 %	1637
SANTANDER	388	77.60 %	58	11.60 %	38	7.60 %	16	3.20 %	500
SUCRE	468	79.59 %	63	10.71 %	49	8.33 %	8	1.36 %	588
TOLIMA	885	84.77 %	50	4.79 %	23	2.20 %	86	8.24 %	1014
VALLE DEL C.	65	80.25 %	1	1.23 %	4	4.94 %	11	13.58 %	81
VAUPES	11	68.75 %	3	18.75 %	2	12.50 %		0.00 %	16
VICHADA	2	100.00 %		0.00 %		0.00 %		0.00 %	2
TOTAL	19417	85.16 %	1865	8.18 %	730	3.20 %	789	3.46 %	22801

Fuente: Estadísticas obtenidas por el "Censo Económico Nacional del Sector Artesanal". Artesanías de Colombia. 1.994.

Anexo F. Costos de productos en la línea artesanal de talleres de san Juan de Pasto

TALLER	TECNICA	LINEA DE PRODUCTO	PRODUCTO	MAT. PRIMA	UNID. DE MAT. PRIMA	CANT. PROD.	PROD. BRUTO
EL PALACIO DEL TORNO	Torno	Oficina	Portalápices	Madera	1 bloque	65	\$ 650
		Contenedores	Bombonera. Ref.6		1 tajo	60	\$ 950
			Bombonera. Ref.8		1 tajo	46	\$ 1.200
			Bombonera. Ref.12		1 bloque	24	\$ 2.200
			Bombonera. Ref.15		1 bloque	16	\$ 3.500
			Bombonera. Ref.20		1 bloque	12	\$ 4.800
			Fruteros		1 tajo	12	\$ 3.200
		Oficina	Portalápiz (7x10cm)		1 bloque	40	\$ 1.200
			Portahojas		1tablilla.1 triplex	15	\$ 5.000
			Portaclips		1 bloque	60	\$ 600
			Portatarjetas		1tablilla.1 triplex recortes		\$ 600

JAVIER BARRERA	Torno Ebanistería	Varias	Cofre mini	Madera	Tablilla	20	\$ 2.000
			Cofre pequeño		Tabla y tablilla	10	\$ 3.500
			Cofre mediano		Tabla y tablilla	6	\$ 4.500
			Cofre grande		Tabla y tablilla	5	\$ 5.500
			Baúl pequeño		Tabla y tablilla	20	\$ 1.300
			Baúl mediano		Tabla y tablilla	10	\$ 2.200
			Baúl grande		Tajo y tajillo	12	\$ 3.500
			Pote		Tajo y tabla	13	\$ 3.500
			Bombonera		1 bloque	13	\$ 3.500
			Plato dec. Ref. 15		tabla	18	\$ 850
			Plato dec. Ref. 20		tabla	12	\$ 1.400
			Plato dec. Ref. 25		tabla	10	\$ 2.500



TALLER	TECNICA	LINEA DE PRODUCTO	PRODUCTO	MAT. PRIMA	PROD. BRUTO	ACAB. YM. DE OBRA	COSTO VENTA
TALLER ARTESANA L JARAMILLO	Repujado en cuero	Contenedores	Cofre	Madera Odena Cuero	\$ 2.500	\$ 2.000	\$ 12.000
			Portavasos		\$ 1.000	\$ 1.700	\$ 8.000
			Botella		\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 6.500
			Porta CD		\$ 7.000	\$ 7.000	\$ 25.000
		Muebles	Mesa circular 40cm		\$ 20.000	\$ 5.000	\$ 40.000
			Juego de mesas x 4.	\$ 30.000	\$ 20.000	\$ 90.000	
			Butaco trípode	\$ 10.000	\$ 2.000	\$ 20.000	
	Aplicación en tamo	Oficina	Portalápiz redondo	Madera Tamo	\$ 1.200	\$ 2.500	\$ 8.000
			Portalápiz mixto		\$ 1.700	\$ 2.500	\$ 10.000
			Portalápiz cuadrado		\$ 1.700	\$ 2.500	\$ 10.000
			Portaclips		\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 8.000
		Comedor	Portavasos x 6		\$ 5.000	\$ 10.000	\$ 25.000
			Anillos servilleteros		\$ 5.000	\$ 4.500	\$ 17.500
Decorativos		Plato (diámetro 10)	\$ 700		\$ 2.000	\$ 5.500	
		Plato (diámetro 15)	\$ 1.200		\$ 3.000	\$ 8.000	
		Plato (diámetro 20)	\$ 2.000	\$ 4.000	\$ 10.000		

TALLER	TECNICA	LINEA DE PROD.	PRODUCTO	MAT. PRIMA	PROD. BRUTO	ACAB. YM. DE OBRA	COSTO VENTA
MADERCREA	Torno Policromía, (hojillado)	Oficina	Portalápiz	Madera: granadillo pino roble	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 6.000
			Portaclips		\$ 800	\$ 1.500	\$ 4.000
		Varios	Bombonera		\$ 5.000	\$ 1.500	\$ 9.000
			Candelabros x 3		\$ 15.000	\$ 5.000	\$ 40.000
			Jarrón Ref. 12		\$ 8.000	\$ 12.000	\$ 12.000
			Jarrón Ref. 18		\$ 12.000	\$ 1.500	\$ 16.000
			Pote Ref. 14		\$ 3.500	\$ 1.500	\$ 7.000
			Pote Ref. 20		\$ 5.000	\$ 1.500	\$ 9.000
		Oficina	Portahojas	Madera	\$ 4.500	\$ 3.000	\$ 12.000
			Portalápiz		\$ 1.500	\$ 2.500	\$ 8.000
			Portaclips		\$ 800	\$ 1.500	\$ 4.500
			Portatarjetas		\$ 900	\$ 1.500	\$ 4.500
		Comedor	Portavasos x 6		\$ 4.500	\$ 3.000	\$ 13.000

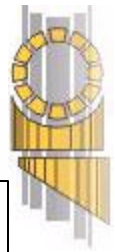
ARTESANIAS JESÚS CEBALLOS	Aplicación del Barniz de Pasto	Contened	Pote Ref. 13	Mopa- mopa	\$ 2.800	\$ 2.500	\$ 9.000
			Pote Ref. 10		\$ 1.500	\$ 2.000	\$ 6.500
			Pote Ref. 7		\$ 12.000	\$ 60.000	\$ 90.000
			Bombonera peq.		\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 10.000
			Bombonera med.		\$ 3.500	\$ 3.500	\$ 12.000
			Cofre pequeño		\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 10.000
		Candelero	\$ 3.200		\$ 2.500	\$ 12.000	
Muebles	Mesa auxiliar x 3	\$ 80.000	\$ 200.000	\$ 350.000			



TALLER	TECNICA	LINEA DE PRODUCTO	PRODUCTO	MAT. PRIMA	PROD. BRUTO	ACAB. YM. DE OBRA	COSTO VENTA
ARTESANIAS MAYA	Aplicación: Totora y tetera	Oficina	Portalápiz	Madera Totora y Tetera	\$ 1.200	\$ 3.000	\$ 12.000
		Contenedores Varios	Cofre mini		\$ 2.800	\$ 3.500	\$ 12.000
			Cofre pequeño		\$ 3.800	\$ 5.000	\$ 18.000
			Cofre mediano		\$ 4.500	\$ 7.000	\$ 22.000
			Pote grande		\$ 5.400	\$ 10.000	\$ 30.000
			Pote mediano		\$ 4.500	\$ 7.000	\$ 25.000
			Plato Ref: 10		\$ 3.200	\$ 5.000	\$ 18.000
			Plato Ref: 15		\$ 600	\$ 2.000	\$ 6.500
			Plato Ref: 20		\$ 900	\$ 2.500	\$ 7.500
			Plato Ref: 25		\$ 1.400	\$ 3.500	\$ 12.000
			Portavasos		\$ 2.800	\$ 5.000	\$ 17.000
			Tabaquera		\$ 4.500	\$ 6.500	\$ 24.000
			Baúl pequeño		\$ 2.800	\$ 4.500	\$ 18.000
			Baúl mediano		\$ 3.500	\$ 5.000	\$ 18.000
			Jarrón mediano		\$ 2.800	\$ 3.500	\$ 14.000
Jarrón grande	\$ 2.500	\$ 20.000	\$ 55.000				
Jarrón (poporo)	\$ 120.000	\$ 50.000	\$ 395.000				

Fuente: Esta investigación. año 2.001.

Anexo G. Datos sobre el Caucho



NATURALEZA Y PREPARACIÓN:

El caucho es una goma procedente de un gran número de plantas, pero de todas éstas las euforbiáceas son las que abastecen principalmente a todo el comercio. El caucho en bruto se encuentra en el mercado en forma de bloques, panes y de figuras de botellas, según como se haya hecho su recolección. Por fuera tiene color pardo oscuro, a veces casi negro; por dentro es más clara, variando de castaño oscuro al blanco sucio, según la procedencia. Químicamente, domina en él un hidrocarburo, de fórmula $C_{45}H_{36}$.

El caucho no es soluble completamente en ningún disolvente, pero muchos de éstos disuelven algunos de sus componentes. A una temperatura de $10^{\circ}C$, el caucho bruto es un cuerpo sólido, con muy poca elasticidad, a $36^{\circ}C$ es blando y elástico, pudiendo estirarse hasta dieciséis veces su longitud natural; al aumentar más la temperatura, pierde su elasticidad, y a $120^{\circ}C$ se derrite.

La propiedad más importante del caucho natural es la de combinarse químicamente con el azufre, después de lo cual su elasticidad queda muy aumentada, y su resistencia al calor y al frío es mucho más grande. Este tratamiento del caucho se llama vulcanización, y bien efectuado da lugar al caucho elástico y blando, o a la variedad dura llamada ebonita o vulcanita.

VULCANIZACIÓN:

_En caliente: Consiste en mezclar azufre a la masa de caucho y calentar a $135-140^{\circ}C$.

_En frío: Consiste en disolver cloruro de azufre en sulfuro de carbono, en proporción dependiente del grado de dureza que se quiera dar al objeto.

CONSERVACIÓN:

El endurecimiento del caucho vulcanizado es causado por la evaporación lenta de los disolventes combinados con el caucho durante la vulcanización.

_Mantener el caucho en atmósfera saturada de vapor de dichos disolventes.

_Conservarse en vasijas que contengan un plato lleno de petróleo corriente.

_En vasijas de cristal impermeables al aire se conservan por sí solos.

_Para evitar que se endurezcan o agrieten, se tienen unos segundos en un baño de parafina derretida.

_Para evitar la pérdida de elasticidad, consiste en sumergirlo durante un cierto tiempo en un baño compuesto de 1 parte de amoníaco y 2 partes de agua.

_Los objetos gruesos de caucho se conservan mejor introducidos en agua destilada que al aire libre.