

**LABORATORIO COLOMBIANO DE DISEÑO
“PROCESOS Y TÉCNICAS DE AGLOMERACIÓN DE FIBRAS
VEGETALES PARA LA IMPLEMENTACION EN EL AREA DE
MOBILIARIO”**

MAURICIO LANDÁZURI FIGUEROA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**LABORATORIO COLOMBIANO DE DISEÑO
“PROCESOS Y TÉCNICAS DE AGLOMERACIÓN DE FIBRAS
VEGETALES PARA LA IMPLEMENTACION EN EL AREA DE
MOBILIARIO”**

MAURICIO LANDÁZURI FIGUEROA

Trabajo de grado para optar por el titulo de Diseñador Industrial

**Coordinadora
DAYRA PALACIOS
Diseñadora Industrial**

**Asesor
DANIEL MONCAYO
Diseñador Industrial**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. JUSTIFICACIÓN	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
3. METODOLOGÍA	19
4. GENERALIDADES	20
5. EL FIQUE	22
5.1 ASPECTOS HISTORICOS	22
5.2 ASPECTOS TEÓRICOS	22
5.3 ASPECTOS CONCEPTUALES	23
5.3.1 Agrotexil	23
5.3.2 Biomantos	23
5.3.3 Refuerzos cementicios	23
5.3.4 Aglomerados de fibra de fique	23

5.3.5	Mota	24
5.4	PROCESOS	24
5.4.1	Corte	24
5.4.2	Raspado	24
5.4.3	Lavado o fermentado	25
5.4.4	Secado	25
5.4.5	Empaque	25
5.4.6	Clasificación	26
5.5	ALTERNATIVAS	26
5.5.1	Materiales fibroreforzados	26
5.5.2	Papel artesanal	26
5.5.3	Agrotextiles	27
5.5.4	Sapogeninas	27
5.5.5	Pulpa de celulosa	28
5.5.6	Aglomerados	28
6.	LA IRACA	29
6.1	ASPECTOS HISTORICOS	29
6.2	ASPECTOS TEÓRICOS	29
6.3	PROCESOS	30
6.3.1	Primera etapa	30

6.3.2	Segunda etapa	31
6.4	EL TEJIDO	32
7.	EXPERIMENTACIÓN	33
7.1	INSUMOS	33
7.1.1	Resina ureica	33
7.2	EXPERIENCIAS	34
7.3	PROCESO PRODUCTIVO	35
7.3.1	Preparación de la fibra	35
7.3.2	Preparación de la resina	35
7.3.3	Impregnación de la fibra	35
7.3.4	Moldeado	36
7.3.5	Secado	36
7.3.6	Acabado	36
7.4	SERVILLETEROS “LA CENA”	37
7.4.1	El molde	37
7.4.2	Construcción de los objetos	38
7.4.3	Piezas terminadas.	40
7.5	DESCRIPCION DEL MATERIAL OBTENIDO	41
7.6	ENSAYOS DE LABORATORIO	46

7.6.1 Procedimientos	46
8. FASE DE PROYECTACION	50
8.1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	50
8.2 TENDENCIAS	50
8.2.1 Decorar la vida	50
8.2.2 Emoción	51
8.2.3 Diversión	51
8.2.4 Función	51
8.2.5 Reflexión elegante	51
8.2.6 Whitening	51
8.2.7 Barroco	51
8.2.8 Piel decorativa	51
8.2.9 Secretos oscuros	51
8.3 PROPUESTAS DE DISEÑO	52
8.4 LINEA A DESARROLLAR	63
8.4.1 Bocetos a color	63
8.4.2 Planos técnicos	67
8.5 PROCESO CONSTRUCTIVO	72
8.6 PROTOTIPOS FINALES	78
8.7 COSTOS DE PRODUCCION	84

8.7.1	Butaco	84
8.7.2	Mesa	85
8.7.3	Biblioteca	86
9.	CONCLUSIONES	89
10.	BIBLIOGRAFÍA	90

INDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Resultado de ensayos de las pruebas en fique	48
Cuadro 2. Resultado de ensayos de las pruebas en iraca	49
Cuadro 3. Resultado de ensayos de porcentaje de absorción de agua	49
Cuadro 4. Especificaciones de la fibra utilizada	72
Cuadro 5. Especificaciones de la resina	72
Cuadro 6. Especificaciones del prensado	73
Cuadro 7. Costos de mano de obra. Butaco	84
Cuadro 8. Costos de la materia prima. Butaco	84
Cuadro 9. Materia prima no transformado. Butaco	84
Cuadro 10 Costo de producción del Butaco	85
Cuadro 11. Costos de mano de obra. Mesa	85
Cuadro 12. Costos de la materia prima. Mesa	86
Cuadro 13. Materia prima no transformado. Mesa	86
Cuadro 14. Costo de producción. Mesa	86
Cuadro 15. Costos de mano de obra. Biblioteca	86
Cuadro 16. Costos de la materia prima. Biblioteca	87
Cuadro 17. Materia prima no transformado. Biblioteca	87
Cuadro 18. Costo de la Biblioteca	88

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Clasificación general de las fibras	20
Figura 2. Corte de la hoja de fique	24
Figura 3. Desfibradora de fique	25
Figura 4. Fermentado	25
Figura 5. Secado	25
Figura 6. Empaque y distribución	25
Figura 7. Palma de iraca	30
Figura 8. Tejido	32
Figura 9. Resina de urea	34
Figura 10. Aglomerado de fique	34
Figura 11. Aglomerado de iraca	35
Figura 12. Resina y catalizador	36
Figura 13. Moldeado	36
Figura 14. Texturas	37
Figura 15. Molde	38
Figura 16. Impregnado	38
Figura 17. Prensado	38
Figura 18. Desmoldado	39
Figura 19. Piezas ensambladas	39
Figura 20. Piezas terminadas	39
Figura 21. Anillo en fique pigmentado	40

Figura 22.	Anillo en fique tizado	40
Figura 23.	Anillo en fique natural	40
Figura 24.	Anillo de iraca	41
Figura 25.	Anillo en tetera	41
Figura 26.	Lamina de iraca	42
Figura 27.	Lamina de tetera	42
Figura 28.	Lamina de fique tizado	43
Figura 29.	Lamina en residuos de iraca	43
Figura 30.	Maquinado	44
Figura 31.	Pieza de iraca	44
Figura 32.	Incrustación	44
Figura 33.	Molde de un volumen	45
Figura 34.	Volumen en fique	45
Figura 35.	Traslucidez de un volumen	45
Figura 36.	Algunos resultados de textura con fique, iraca y tetera	46
Figura 37.	Piezas para ensayos	46
Figura 38.	Equipó de compresión	47
Figura 39.	Compresión de pieza 1	47
Figura 40.	Ensayo pieza 2	47
Figura 41.	Tablero de información	47
Figura 42.	Ensayo de ruptura	48
Figura 43.	Mesa	52
Figura 44.	Iluminación	52
Figura 45.	Contenedores	52
Figura 46.	Accesorio de mesa	53

Figura 47.	Silla	54
Figura 48.	Butaco	55
Figura 49.	Silla 2	55
Figura 50.	Butaco 2	55
Figura 51.	Silla 3	56
Figura 52.	Mesa 2	56
Figura 53.	Silla 4	56
Figura 54.	Butaco 3	57
Figura 55.	Silla 5	57
Figura 56.	Butaco 4	57
Figura 57.	Burtaco 5	58
Figura 58.	Butaco 6	58
Figura 59.	Biblioteca	58
Figura 60.	Mesa 3	59
Figura 61.	Biblioteca 2	59
Figura 62.	Plano primera propuesta	60
Figura 63.	Corte de piezas	60
Figura 64.	Taladrado	60
Figura 65.	Barrenado	61
Figura 66.	Perforación	61
Figura 67.	Armado	61
Figura 68.	Atornillado de piezas	61
Figura 69.	Propuesta final vista frontal	62
Figura 70.	Propuesta final vista isométrica	62
Figura 71.	Butaco boceto a color	63

Figura 72.	Biblioteca propuesta a color	64
Figura 73.	Mesa. Boceto a color	65
Figura 74.	Línea completa	66
Figura 75.	Plano técnico del butaco	67
Figura 76.	Especificaciones de la estructura del butaco	68
Figura 77.	Detalle del terminal en aluminio	69
Figura 78.	Plano técnico de la mesa	70
Figura 79.	Plano técnico biblioteca	71
Figura 80.	Corte de la rebaba	73
Figura 81.	Aserrado de las piezas	73
Figura 82.	Corte de espigos	74
Figura 83.	Espigos	74
Figura 84.	Espigo y pieza de aluminio	74
Figura 85.	Taladrado de piezas	75
Figura 86.	Barrenado	75
Figura 87.	Perforaciones	75
Figura 88.	Armado de las estructuras	76
Figura 89.	Detalle de la estructura	76
Figura 90.	Estructura y piezas	76
Figura 91.	Butaco armado	77
Figura 92.	Mesa armada	77
Figura 93.	Butaco final	78
Figura 94.	Butaco final vista posterior	79
Figura 95.	Mesa acabada	80
Figura 96.	Mesa vista isométrica	81

Figura 97.	Biblioteca vista isométrica	82
Figura 98.	Biblioteca vista frontal	83

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Fichas técnicas “Laboratorio Colombiano de Diseño”	91

RESUMEN EJECUTIVO

FACULTAD. Artes

PROGRAMA. Diseño Industrial

AUTOR. MAURICIO LANDAZURI FIGUEROA

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El siguiente trabajo contiene una descripción y experimentación con fibras naturales para el desarrollo de un material aglomerado que ofrezca diferentes características y que a la vez nos brinde nuevas alternativas de diseño aplicables al área del mobiliario.

El trabajo contiene el proceso productivo del material, además de ensayos técnico, y el desarrollo de una primera línea de productos con bocetos, planos técnicos y prototipos.

ABSTRACT

FACULTY: Arts

PROGRAM: Industrial Design

AUTHOR: Mauricio Landázuri Figueroa

DESCRIPTION OF THE WORK

The following work contains a description and experimentation with natural filaments for development of agglomerated materials, that gives different properties which show new design alternatives, to apply at the furniture design

This work contains besides several technical reports a productive process about the materials, and development of first products line, with sketches, technical draws and prototypes

INTRODUCCIÓN

Los productos vegetales más importantes después del sector alimenticio son los sectores productivos de la madera y las fibras vegetales, ejercen gran influencia tanto a nivel local como a nivel nacional.

En este sentido este proyecto se dirige a investigar el sector productivo de las fibras naturales y como este se puede involucrar con el sector del mobiliario para así llegar al mercado con diseños modernos, sensibles frente a las actitudes con los materiales, a los recursos que se utiliza, la ecología, la utilidad, la belleza y la tecnología.

A lo largo de este trabajo se encontrara una serie de datos y experiencias con bs materiales que servirán como soporte para el desarrollo de una primera línea de productos que pondrán en acción las características de este tipo de alternativas.

1. JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Nariño el suelo provee diversidad de ambientes favorables para el desarrollo de diferentes productos de tipo natural como las fibras, las cuales son aprovechadas por muchos grupos y familias que adoptan diferentes técnicas y procesos para la transformación de esta materia prima en diferentes productos de tipo artesanal, con los cuales se sustentan por medio de la venta.

Por eso se hace importante adelantar una labor de tipo investigativo y proyectual dirigido a evolucionar estos sistema productivos en cuanto a su diversificación. Tecnologías de tipo artesanal pueden convivir con tecnologías un tanto más avanzadas, lo cual podría contribuir a la modernización de las técnicas empleadas y a generar un cambio en las características de los productos para así poderlos dirigir a nuevos segmentos del mercado, como el sector del mobiliario.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mediante la diversificación del sistema productivo plantear diversas técnicas que sirvan como herramientas para generar nuevas formas de utilización de las fibras, alternativas que sean factibles de aplicar en el área del mobiliario creando nuevos mercados para los artesanos y mejorando las relaciones de los usuarios mediante los productos que se diseñan.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adoptar nuevos procesos y mecanismos de producción.
- Con base en la misma técnica desarrollar materiales de diferentes características
- Describir las diferentes propiedades de los materiales obtenidos con este tipo procesos
- Presentar datos generales y de laboratorio de los diferentes experimentos con las fibras.
- Proyectar diseños innovadores para mercados contemporáneos.
- Presentar bocetos, planos técnicos y maquetas.
- Mostrar productos terminados y que cuya producción se baso en esta técnica.

3. METODOLOGÍA

Recolección de la información: Basadas en registros, investigaciones y trabajos existentes relacionados con las fibras.

Experimentación: De propuestas que no existan, no se hayan dado a conocer o que no se han implementado en el sector artesanal y factibles de aplicar en el área del mobiliario.

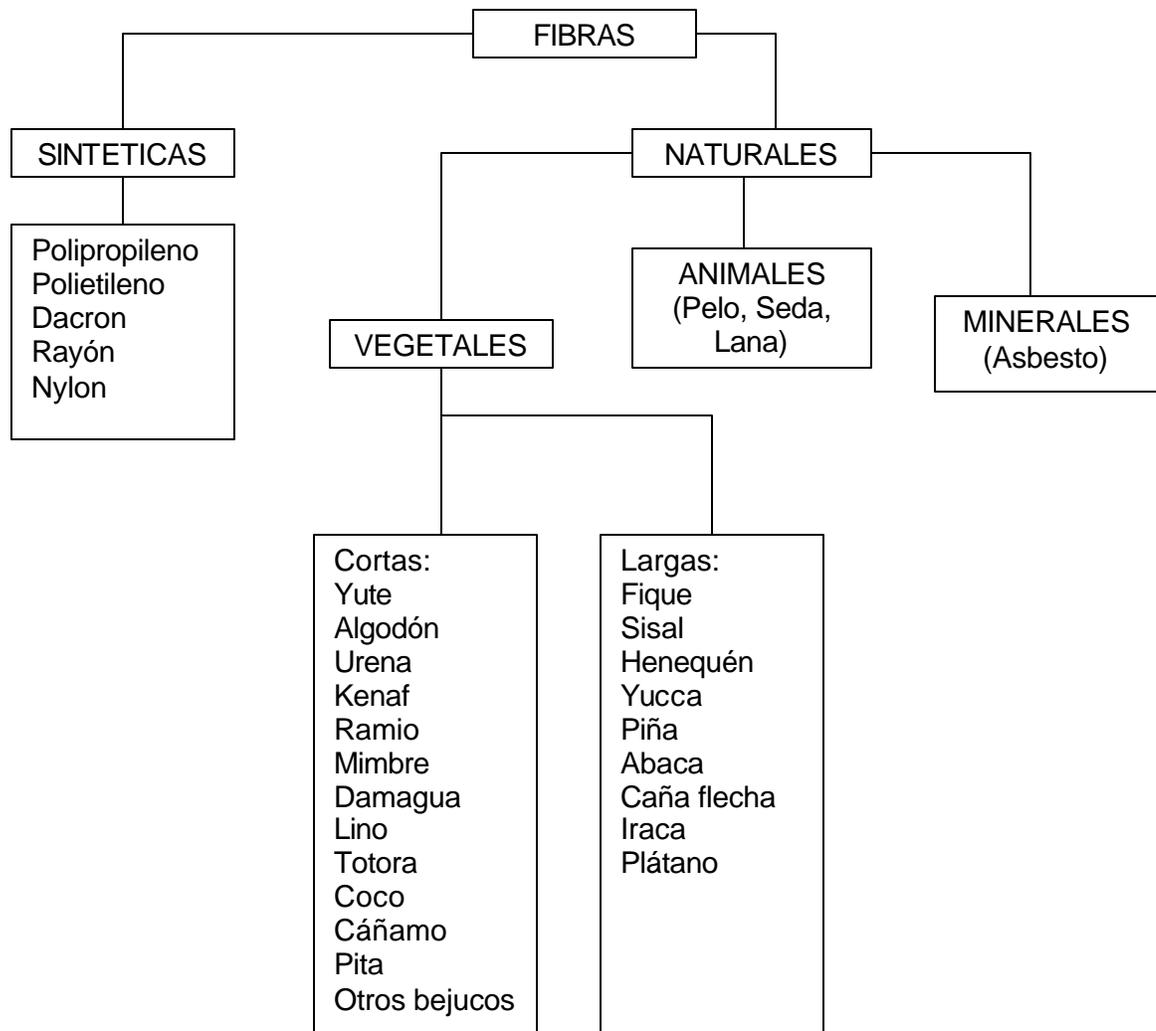
Proyección: Basado en la investigación de conceptos apropiados para una línea de productos, realización de bocetos, planos y seguimiento en la producción de los prototipos.

4. GENERALIDADES

Las fibras naturales proporcionan un sustento económico para diferentes comunidades de nuestro país y del mundo; miles de personas trabajan en su cultivo y pequeños artesanos y grandes industrias se dedican a procesarlas y convertirlas en hilos, cuerdas, telas.

Hay tres tipos principales de fibras vegetales: Blandas, duras y cortas. Las fibras blandas se extraen de tallos de diferentes plantas entre ellas el yute, el lino, el cáñamo. Las duras se obtienen de las hojas de algunas plantas como el cáñamo de Manila, el henequén o fique, y el lino de Nueva Zelanda; son utilizadas para artículos de cordelería y cepillos. Las fibras cortas se obtienen de la semilla del algodnero; el algodón es la fibra vegetal más importante del mundo; son también fibras cortas la estopa de coco.

Figura 1. Clasificación general de las fibras



Los usos de las fibras naturales son muy legendarios y de altísima aplicabilidad dentro de la agricultura, farmacéutica, cordelería, confecciones, empaques, aglomerados, artesanía, construcción, papel, aseo, y otros usos como combustible, aislante térmico entre otros.

Hoy en día ha cobrado enorme importancia la investigación sobre el desarrollo de nuevos productos de fibras naturales; por ejemplo la generación de plásticos inteligentes que permiten el paso de gases, así como plásticos biodegradable para proteger el ambiente.

Algunas fibras verdes como el lino, algodón, yute, sisal, kenaf y fibras de plantas aliadas, que han sido usadas desde hace más de 6000 años a.c., empiezan ya a utilizarse como materia prima no solamente para la industria textil, sino también para compuestos modernos eco-amigables usados en diferentes áreas de aplicación como materiales de construcción, tableros de partículas, tablas de aislamiento, forraje y nutrición, cosméticos amigables, medicina y recursos para otros bio-polímeros y “químicos finos”. No causan ningún efecto perturbador en el ecosistema, pueden ser cultivados en zonas climáticas diferentes y reciclan el anhídrido carbónico para la atmósfera de la Tierra.

En nuestra región se pueden encontrar numerosas fibras vegetales como por ejemplo la iraca, la caña flecha, el fique, entre otras; con las cuales se fabrican numerosos productos pero en algunos casos estos productos no tienen el suficiente valor agregado como para entrar con fuerza en un mercado competitivo; en este proyecto se trabajara con dos tipos de fibra muy importantes para nuestro trabajo como son el fique y la iraca.

5. EL FIQUE

5.1 ASPECTOS HISTORICOS

La planta de fique tiene su origen en México y se expandió a territorios tropicales de Latinoamérica. De los primeros pueblos que trabajaron con la fibra obtenida de esta planta se encuentran los Incas y por la cercanía de los indígenas de nuestro departamento con dicha cultura se tuvo conocimiento de los tejidos. El sistema de separación de urdimbres se realizaba por medio de dos planos o marcos, este sistema aún se implementa en algunas regiones del departamento. El lazo o sogá es el más antiguo de los productos derivados de la fibra de fique, el cual se utilizaba en el manejo de cargas y para unir estructuras arquitectónicas.

Al fique se le atribuían características medicinales y el zumo se utiliza aún como depurativo humano. También en la agricultura los residuos de la extracción servían como abono y para lindar terrenos se sembraban plantas de fique alrededor del mismo, métodos todavía empleados.

" Las plantas de fique crecían en forma silvestre en todos los campos y climas; el desfibrado se hacía en forma rudimentaria, modalidad que se modifica paulatinamente hasta llegar en la actualidad a utilizar máquinas desfibradoras" (ZAMOSC: 1980)

Las primeras poblaciones que construyeron viveros para trabajar comercialmente el fique fueron: El Tambo, Buesaco y Chachagüí, entonces Nariño ocupaba el tercer lugar entre los departamentos productores de fique del país, antecedido por Santander y Antioquia.

En la década de los cincuenta la compañías de empaques y el Gobierno Nacional incentivaban los cultivos otorgando créditos a los productores debido a la demanda de costales resultante del incremento de productos agrícolas, estas entidades también adelantaron campañas obsequiando los bulbillos de fique.

Los productos derivados del fique eran netamente artesanales, basados en la elaboración de costales, sogas, alpargatas, mochilas, productos nacidos de la cultura indígena. Entonces ningún producto tenía valor agregado debido a que la manufactura de los mismos era simplemente transmitida entre generaciones.

Muchas de las técnicas de los procesos productivos, tales como telares, urdimbres, métodos de corte, peinado de fibra y aprovechamiento de los residuos, es frecuente encontrarlos en estado rudimentario.

5.2 ASPECTOS TEÓRICOS

El fique es una planta de origen tropical oriunda de México, sus hojas llamadas pencas son largas y muy carnosas. En nuestra región predomina la variedad "uña de águila" dada la calidad de fibra que se obtiene de ella, aunque hay aproximadamente 300 variedades de la planta. Se produce en climas mayores a los 12° de temperatura y de preferencia los 18°, crece en terrenos arenosos, fértiles y su cultivo no requiere mayor cuidado, además

de que los residuos de la extracción de fibra (mota) le sirven de abono orgánico a la planta.

En Nariño son muchas las poblaciones figueras que se sustentan de esta actividad, por otra parte los cultivos se pueden alternar con otras plantaciones, por ejemplo de yuca.

La mayor parte de la producción de fique a nivel nacional es recolectada por las grandes procesadoras de fique, siendo la Compañía de Empaques S.A. la mayor transformadora, absorbiendo el 50% de la producción total del país, dejando un pequeño porcentaje destinado a la artesanía en general.

Hoy en día los departamentos productores de artesanías son Nariño, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Huila. Son muchos los productos que siempre se han desarrollado a partir de la fibra de fique, entre ellos sacos para productos agrícolas, sogas, felpas para colchones, agrotexiles, biomantos, ecomusgos navideños y tapices, todos estos se han logrado elaborar a nivel Industrial; artesanalmente se han elaborado individuales, telares de pared, mochilas, alpargatas, etc.

También han surgido alternativas nuevas, debido a la necesidad de proporcionar valor agregado al trabajo de los campesinos, esto gracias a la intervención del diseño en cuanto a investigaciones y aplicaciones de variedad de técnicas en la fibra de fique.

Se fabrican tejas onduladas con alma de fique para reemplazar el asbesto y refuerzos materiales cementicios los cuales tienen mejor resistencia sísmica.

Son muchas las familias nariñenses que trabajan en fique, sería bueno poder brindarles una alternativa que les resulte innovadora para mejorar sus ingresos.

5.3 ASPECTOS CONCEPTUALES

5.3.1 Agrotexiles. Empaques adecuados en tamaño y tejido para cubrir frutas como banano que ayudan en el proceso de maduración del mismo.

5.3.2 Biomantos. Sistema desarrollado por la Compañía de Empaques S.A. para evitar la erosión y caída de piedra en obras civiles, en especial las ubicadas en carreteras. Es un material biodegradable en un lapso de ocho meses el cual al ser adherido a la tierra da lugar a la vegetación ya que permite que las aves depositen las semillas que recogen evitando que éstas caigan al suelo.

5.3.3 Refuerzos cementicios. El fique se utiliza aquí como alma para tejas onduladas elaboradas en cemento, evitando el uso de asbesto. También sirven de refuerzos estructurales en construcción teniendo mejor resistencia sísmica que los materiales convencionales.

5.3.4 Aglomerado de fibra de fique. Material obtenido mediante la mezcla de resina uréica formaldehído y mota de fibra de fique.

5.3.5 Mota. Denominación dada al residuo o material sobrante del proceso de cepillado o peinado de la fibra de fique.

5.4 PROCESOS

Para la extracción de la fibra del fique existen varios procesos como son corte, raspado, desfibrado, lavado, secado, y clasificación de fibras y en los cuales se utiliza herramientas como machetes o hachas para el corte de las hojas, desfibradoras, telares de secado, tinas de lavado.

5.4.1 Corte. Con ayuda de un machete, se desprenden al ruedo de la planta un máximo de dos vueltas de pencas, éste debe hacerse lo mas cerca posible al tronco, así se aprovecha más la fibra y se evita la exposición de la planta a plagas. Del corte de treinta pencas pequeñas se obtiene un atado que son aproximadamente 1 a 1.5 kilos de fibra.

Se realizan dos cortes anuales. Cada mata de uña de águila dura de 10 a 12 años, en esta etapa florece y ya no se cultiva.

Figura 2. Corte de la hoja de fique



5.4.2 Raspado. Existen dos maneras de desfibrar el fique: Manual y mecánicamente, siendo este último el más utilizado. Consiste en pasar la hoja por la desfibradora, que posee dos cuchillas fijas a un tambor, el cual libera a la fibra de su parte carnuda; se introduce primero la mitad de la hoja y luego se la voltea para terminar de desfibrar el otro lado. Los residuos de la extracción (mota y zumo) caen al suelo y son utilizados como abono orgánico.

5.4.3 Lavado o Fermentado. Al ser obtenida la fibra posee entre 50 y 70% de agua, la fibra se ordena en manojos en procura de que no se enrede, entonces se procede a remojar de 12 a 15 horas (de un día para otro), luego se enjuaga y se quitan los sobrantes, el agua empleada no debería ser arrojada a los ríos por la acción cáustica del zumo.

Figura 3. Desfibradora de fique.



Figura 4. Fermentado



5.4.4 Secado. Ultimo paso. Se expone la fibra a los rayos directos del sol para blanquear la fibra, se extiende uniformemente, en unas cuerdas o alambres para mejorar el secado, la fibra debe quedar bien espaciada entre uno y otro atado. El rocío ayuda a blanquear la fibra.

Este paso es el más importante porque de éste depende la calidad de la fibra que es dada por el color y un perfecto secado.

Figura 5. Secado



Figura 6. Empaque y distribución



5.4.5 Empaque. La fibra se empaca en atados en los que se deben omitir los amarres, por eso se hace una pequeña torsión en la parte central. 40 ó 50 de estos atados forman una paca de cabuya.

5.4.6 Clasificación. Se divide en cuatro calidades

- Primera Calidad. Fique con fibras blancas o cremas, sin residuos, bien desfibradas, libre de enredos o mota, bien empacada y de una longitud de hasta 1.20 m.
- Segunda Calidad. Fibras de colores claros o ligeramente oscuros, con muy bajo contenido residual y todas las anteriores características. Su longitud es máximo de un metro
- Tercera calidad. Posee residuos muy notorios, adheridos a la fibra, no es bien sacudida, posee algo de enredos y mota, defectuosa en sus puntas y empaque.
- Mota. Son fibras muy cortas que casi no se adquieren y que se usan para trabajos muy pequeños de tejidos. La Compañía casi nunca compra esta calidad de fibra.

5.5 ALTERNATIVAS

El fique ha sido un cultivo del cual se ha privilegiado tan solo uno de sus subproductos, el cual corresponde a la fibra con usos en empaques y artesanías, desaprovechando las demás posibilidades del cultivo. Las limitaciones de estos mercados, determinan muy bajos ingresos a los productores. Entre las razones de este desaprovechamiento se pueden mencionar el atraso tecnológico de los cultivos y la desinformación de las oportunidades de los diferentes subproductos de la planta para fines industriales.

Esto se presenta a pesar de las experiencias que se tienen en otros países donde se han desarrollado intensamente otros usos de las fibras y la explotación de otros derivados y subproductos. La utilización de fibras naturales tiene una amplia gama de posibilidades de valor agregado, pero no ha sido posible desarrollarlas en buena medida por el bajo nivel de desarrollo empresarial. Dentro de estas posibilidades se pueden mencionar.

5.5.1 Materiales fibroreforzados. Se busca la utilización de los residuos de fibra o fibra corta cuya comercialización es mínima, en materiales de construcción como bloques de concreto, tejas, placas, baldosas, postes, tubos, desagües, para generar una mayor resistencia en el material hacia el agrietamiento; además se contribuiría a disminuir el uso de materiales contaminantes como el asbesto.

5.5.2 Papel artesanal. Ensayos de laboratorio realizados por el centro de Investigaciones en Celulosa, Pulpa y Papel "CICELPA de la Universidad Industrial de Santander, determinaron la posibilidad de producir papel artesanal a mano a partir de la fibra de fique, llegándose a la conclusión de que dicho papel cumple las condiciones cualitativas necesarias del papel de dibujo, como son: capacidad para el borrado, estabilidad de encolado y buena resistencia al lavado. Dicho papel tendría como consumidores fundamentalmente el segmento de pintores.

Sin embargo, este proyecto, como generador de demanda tampoco presenta ventajas competitivas en precio frente a los papeles tradicionales, dado que según información de uno de los investigadores del Centro, el costo sería de \$370 la hoja frente a \$25 de costo de los otros.

5.5.3 Agrotextiles. Existe en el mundo un desarrollo importante de los geosintéticos, como elementos utilizados en la construcción de vías, estabilización de taludes, control de erosión, filtros de drenaje, separados de materiales, refuerzo de cimentación en carreteras y protector de muros armados.

De los geosintéticos, hacen parte los geotextiles, que constituyen un 65%, geomembranas el 25%, geomallas de refuerzo el 5% y geocompuestos el otro 5%. El productor principal en el país es PAVCO, siguiendo en importancia POLICOLSA, y empresas productoras de plásticos incluida la Compañía de Empaques y TESICOL

En nuestro país, se consume por la ingeniería importantes volúmenes de estos materiales. Ni a nivel gubernamental o privado, se ha intentado utilizar fibras naturales para la producción de tales elementos principalmente por la poca durabilidad. Dado que los materiales sintéticos, tienen mayor duración como que no se degradan rápidamente lo que no sucede con las fibras naturales, cuya degradación es más rápida, cerca de 10 años en promedio, frente a cien o doscientos años o más de los sintéticos en opinión de los expertos.

5.5.4 Sapogeninas. Investigaciones realizadas en 1990 por la Universidad Nacional, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia; con el objeto de utilizar los jugos de fique como materia prima en la obtención de intermediarios claves para la síntesis de fármacos esteroides permitieron evidenciar la presencia de sapogeninas (hecogenina y tiogenina) y azúcares (glucosa y galactosa).

De cinco muestras tomadas en el Cauca, una de ellas presentó contenidos de hecogenina de 0.433 grms/litro y 0.25 grms/litro de dichas sustancias respectivamente de plantas cultivadas especialmente a la sombra y de mayor edad.

A partir de las sapogeninas se puede obtener corticoides y saponinas esteroides, de uso como antiinflamatorios y para la producción de hormonas esteroidales.

El producto es económicamente viable si se piensa en el mercado externo, dado que el nuestro es muy pequeño. Los volúmenes utilizados en el país son importados.

Emprender el proyecto requiere en la actualidad de un nuevo estudio del mercado para comprobar si puede ser competitiva su producción frente a los productos importados. Se consideraba que los jugos tenían un valor agregado alto, como que los productos de él derivados pudieran tener un precio de mercado de US \$30 por gramo. Además, para su operación es indispensable tener un alto centro de acopio de los jugos. Las inversiones requeridas serían demasiado altas por la tecnología requerida.

5.5.5 Pulpa de celulosa. En desarrollo de un convenio de cooperación con el gobierno italiano, se empezó la ejecución de un proyecto inicialmente de naturaleza experimental para la producción de pulpa de celulosa a partir del fique como materia prima para la fabricación de papel en el municipio de Caldon, Cauca.

La planta se encuentra actualmente instalada, teniendo una capacidad de procesamiento de 52 toneladas de hoja de fique para producir 2,5 toneladas de pulpa de celulosa por turno; lo que equivaldría a procesar 18.750 toneladas de hojas de fique, que tendrían que producirse en 1.200 hectáreas; es decir en aproximadamente el 12.9% de la superficie sembrada en el Cauca.

La inversión realizada en la planta es del orden de los 3.533.8 millones de pesos; requiriéndose una inversión adicional en la actualidad de \$2.836.5 millones para el montaje de una planta recuperadora de soda cáustica, que garantizará la puesta en marcha de esta planta y responder así al problema de impacto ambiental por los residuos que fluirían a las aguas y por los altos costos de adquisición de este insumo necesario para la producción.

Dadas estas circunstancias, el proyecto se encuentra paralizado en su ejecución, incurriendo actualmente en lucro cesante y costos de mantenimiento y administrativos de la planta de personal (el gerente, secretaria y dos operarios) mientras se asume una decisión por parte de los gestores del proyecto (DRI y Planeación Nacional).

El proyecto se enfrenta en la actualidad a un problema de naturaleza social con los cabildos indígenas del área, dado que ellos esperan que la planta sea un elemento redentor en sus precarias condiciones económicas como cultivadores de fique.

5.5.6 Aglomerados. Un producto interesante que se puede desarrollar es el tablero aglomerado que consiste en láminas hechas de fibras u otros materiales lignocelulósicos con el enlace primario derivado del arreglo de las fibras y sus propiedades adhesivas inherentes, agentes de enlace y otros materiales pueden ser adicionados durante la manufactura para incrementar sus propiedades mecánicas, resistencia a la humedad, al fuego, a los insectos y a la degradación o para proveer algunas otras propiedades al tablero.

Los tableros aislantes son hechos para uso en las construcciones, debido a que son livianos y poseen buenas propiedades de aislamiento térmico. En casi todos los usos originales, la eficiencia de los tableros como aislantes térmicos fue la propiedad más importante. Posteriormente con el desarrollo de la industria de tableros fueron usados no únicamente como aislantes térmicos, sino también por sus buenas propiedades mecánicas, como materiales estructurales o como aislantes acústicos, particularmente cuando están provistos de agujeros u otras trampas de sonido

6. LA IRACA

6.1 ASPECTOS HISTORICOS

Se tiene por descontado su origen americano y su utilización entre los pueblos prehispánicos; La fibra con la que se trabajan los tejidos en los municipios de Sandona, La Florida, entre otros es conocida con el nombre de “paja” y de esta manera se refieren los artesanos a ella, y algunas otras ocasiones con el nombre de “Paja Toquilla” o Iraca, este ultimo termino se utiliza para referirse a la planta de la cual se extrae la paja.

En el contexto colombiano la Iraca recibe diferentes denominaciones, entre ellas: palmiche, jipijapa, paja toquilla, palmita, lucualahua, murrayo, alagua, rabihorcado, lucaica, y cestillo; así mismo se la llama bombonosea en Brasil, raicilla en Panamá; toquilla y bombonaje en el Perú, cogollo en Venezuela, jipijapa y paja toquilla en el Ecuador.

La paja tiene usos muy variados desde escobas, estuches contenedores y uno de sus productos de mayor privilegio y tradición es la fabricación de sombreros.

6.2 ASPECTOS TEÓRICOS

El nombre científico que se le ha dado es el de CARLODUVICA PALMATA R et P, en homenaje a Carlos IV y a la reina Luisa de España.

La IRACA es una planta perenne, de raíz delgada y blanca, su tallo también delgado mide aproximadamente de 10 a 15 mm. de diámetro, posee hojas verde amarillas apalmadas y abanicadas, con largos lóbulos, su fruto es de color rojo, de este fruto o baya se sacan las semillas que tienen un color blanquísimo.

Esta planta de la familia ciclantácea crece en climas que oscilan entre los 20 y 25° C., y en alturas comprendidas entre los 1000 y 1800 m. s. n. m. Para cultivarla es menester efectuar por lo menos tres desyerbes y remociones del suelo superficial anualmente, hasta lograr que esté bien establecida. Dentro de quienes se dedican a su cultivo es costumbre intercalar otros productos como el plátano, en tanto a Iraca llegue a producir, para lo cual hay que esperar por lo menos unos cuatro años desde su siembra, lo que se constituye en causa para que muchos terrenos altamente aptos para el cultivo de Iraca sean dedicados a cultivos de producción temprana.

De la Iraca, consecencialmente al cuidado en su cultivo, se obtienen diferentes calidades e paja, también varía dicha calidad de acuerdo a los suelos de los que provienen. Así por ejemplo es sabido entre los artesanos que la paja de Linares es más fina que la de Sotomayor. De la paja de baja calidad se hacen las escobas.

En el sur colombiano se sabe por tradición que la paja toquilla tiene aceptable resistencia para ser usada en las techumbres, de allí que no es nada raro ver aún algunas casas y ranchos cubiertos con paja de Iraca.

6.3 PROCESOS.

La preparación de la paja de Iraca que ha de ser utilizada en la tejeduría artesanal se realiza tradicionalmente en los lugares de cosecha, cabe anotar que los artesanos compran la paja preparada por atados.

El primer paso acometido en el lugar de siembra y cultivo es el de la cosecha o corte de los cogollos, los cuales tienen una dimensión aproximada de 60 a 90 cm., el corte que se hace con machete o “peinilla” incluye unos 8 cm. Del pezón o pecíolo, este ayudará efectivamente para el proceso o paso siguiente.

Figura 7. Palma de iraca.



6.3.1 Primera etapa. La primera etapa se lleva a cabo en los lugares de cosecha de la palma

- **Ripiada:** Tomando el cogollo por el pedazo de pecíolo, se procede a separar tanto los pliegues exteriores de los lóbulos exteriores y centrales, seguidamente con ayuda de un estilete o con una punta de compás metálico se procede a la separación de las nervaduras. El resultado es que en la parte central quedan las pajas muy finas (de 1 a 3 mm.) y en la parte central quedan las pajas más gruesas (4 mm.), algunas de las cuales son desechadas por las artesanas y se usan solamente para escobas. La parte central de estos cogollos rypiados es la que se utilizará en los tejidos y a la cual se le sigue el siguiente paso.
- **Cocción.** Durante tres más horas, se somete cocción en agua, para que la paja adquiera su propio color, y se desprenda una que otra impureza.

- Lavada. Después de hervida se somete a un remojo o lavado por espacio e 12 o más horas, de ahí que esta labor se deja tradicionalmente para las horas de la noche.
- Secada. Colgando cogollo por cogollo sobre un alambre y en hilera, se deja secar a la sombra.
- Blanqueado natural. Alternando un proceso de mojado y secado a la sombra, se obtiene un secamiento parejo y por ende una toma de color también parejo y uniforme.
- Secado. Al cabo de tres días de dejarse en la sombra, sin que el sol las perjudique, la paja se seca completamente, pero también se compacta y tiende a enroscarse.
- Macerada. Para despegar las pajas, éstas se maceran o golpean con gran cuidado evitando que se rompan. Así se obtiene un “mechón” de pajas muy blancas y suaves.
- Atados. Después de la maceración se dejan otra noche al “sereno” y al día siguiente se juntan de 50 o 100 cogollos para formar los “mazos” o atados, que se despachan para su respectiva venta.

6.3.2 Segunda etapa. del proceso de la Iraca se lleva a cabo en los sitios de aprovechamiento artesanal

- Estufada. Como la paja trae un color casi “habano” natural, al llegar al taller artesanal se somete al blanqueado mediante el estufado, que consiste en meter los atados de paja en un cajón e madera en el que se consume o quema azufre, estos vapores azúfricos se depositan y penetran en la paja haciendo que se blanquee totalmente.
- Teñida. De acuerdo al trabajo cada artesano requiere alguna cantidad de paja coloreada, para ello la somete a cocción en agua teñida con tierras minerales o colorantes vegetales tales como el sacado de las hojas y semillas de nogal. Para lograr un buen teñido se someten a cocción durante cinco o más horas. Los colores más usuales son el verde, el violeta, el rosado, el rojo, el amarillo, el café oscuro, logrados con tierras minerales y sus mezclas indiscriminadas, ya que los artesanos no saben con exactitud que color les va a resultar de la mezcla y tampoco que color dará después de la cocción.
- Lavada. Este paso se cumple especialmente para la paja que ha sido estufada o blanqueada con azufre, se la lava para quitar los residuos azúfricos, para ello se utiliza un lavadero común y corriente.
- Secada. Después de teñida o lavada, la paja se deja secar a la sombra durante algunas horas, posteriormente si es posible se saca a asolear en el patio de la casa o en los andenes. En este punto la paja está lista para ser trabajada.

6.4 EL TEJIDO

Antes de dedicarse al tejido, hay que ejecutar el paso de selección o clasificación de la paja. Para ello se toman los cogollos y se les corta el pecíolo para luego separar las fibras, a la vez que se seleccionan las gruesas, finas y extrafinas, formando montones de paja de diferente grosor.

De acuerdo con el objeto o tipo de sombrero que quiera trabajar y la destinación del mismo, las artesanías hacen esta selección previa, teniendo en cuenta que si trabajan con paja fina o muy fina gastarán así mismo mucho más tiempo en el tejido y si por el contrario trabajan la fibra gruesa el tejido rinde más.

Las fibras o pajas se clasifican entonces en gruesa, fina y extrafina en atención a su grosor, pero además se puede tener en cuenta su preparación, de modo que cuando la paja se trabaja en su estado natural se denomina habana, cuando ha sido estufada se denomina blanca y si se ha teñido se denominará de color.

Figura 8. Tejido



7. EXPERIMENTACIÓN

Hoy en día las fibras son muy utilizadas, en el área de las confecciones, el papel, construcción, farmacéutica, cordelería y empaques, decoración y artesanía, etc; siendo esta última área una de las de mayor proyección como medio para alcanzar un sustento para las comunidades productoras y transformadoras de las fibras.

Una de las alternativas más explotables para el área de la artesanía fue la producción de aglomerados, ya que nos puede ofrecer una alternativa de tipo tecnológico en cuanto a la maquinaria y herramienta; de tipo funcional en cuanto a la eficiencia y rendimiento del proceso; de tipo formal en cuanto a las cualidades y calidad del producto (materia prima); y de tipo estratégico en cuanto al desarrollo de productos basados en el diseño y análisis de tendencias que podrían derivar de esta técnica.

Un aglomerado es un compuesto hecho a base de viruta de madera, fibras vegetales o algunos residuos agrícolas como por ejemplo bagazo de caña; y un aglutinante; es una materia prima muy versátil para una amplia gama de aplicaciones como por ejemplo juguetes, muebles, puertas, etc.

Esta experimentación está encaminada a desarrollar la técnica con base en fibras vegetales y a establecer un proceso productivo que pueda desencadenar en una amplia variedad de posibilidades con este tipo de técnica.

7.1 INSUMOS

Para la producción de este tipo de aglomerados se experimentará con fibras como el fique, la iraca, y tetera; y el aglutinante escogido es la Resina Ureica por ser un adhesivo apropiado para el pegado de enchapados y maderas aglomeradas.

7.1.1 Resina ureica. Elaborado a base de resinas de Urea- formaldehído y agua, la reticulación o secado de éstas se realiza por medio de un catalizador específico para el prensado en caliente o en frío, dependiendo del proveedor.

Cargas adicionales. Es común agregar harina de trigo para modificar las propiedades, minimizando la fuerza del pegado.

Tiempo de Armado. El tiempo de armado de los materiales a pegar no debe excederse de los 40 minutos, acortándose en días calurosos. La vida útil de la mezcla es de aproximadamente 2 a 3 horas, (dependiendo de la cantidad de catalizador); es un producto no inflamable y su vida útil sin mezclar los componentes es de 6 meses.

Figura 9. Resina de urea



7.2 EXPERIENCIAS:

Las primeras experiencias fueron realizadas con el objetivo de conocer el proceso de preparación de la resina y la fibra para realizar una pieza.

Se trabajaron los dos métodos de aglomeración en caliente, en frío; y con las mismas cantidades de catalizador.

En Caliente	3% Catalizador 2% Agua	7 Minutos.
En Frío	3% Catalizador 2% Agua	72 Horas aprox.

Figura 10. Aglomerado de fique



La diferencia en el secado fue muy grande por lo que fue necesario realizar mas pruebas modificando las cantidades del catalizador para llegar a unos tiempos de secado mas favorables.

3% Cat.	72 Horas aprox.
5% Cat.	36 Horas aprox.
10%	24 Horas aprox.
15%	12 Horas aprox.

Las pruebas que se realizaron con mayor concentración de catalizador, presentan un secado mas rápido, mas sin embargo son mas difíciles de trabajar porque la resina se hace muy viscosa en muy poco tiempo.

Figura 11. Aglomerado de iraca



7.3 PROCESO PRODUCTIVO.

El proceso utilizado para la fabricación de una pieza de fibras aglomerada consiste en lo siguiente:

7.3.1 Preparación de la fibra. Dependiendo de la pieza que se vaya a desarrollar se corta la fibra para facilitar la impregnación, y se determina que cantidad de fibra va a llevar la pieza.

7.3.2 Preparación de la Resina. Se prepara la cantidad de resina necesaria para cada pieza dependiendo si se va a prensar en frío o en caliente; si se va a trabajar moldeado en frío es recomendable no sobrepasar mucho la cantidad de catalizador ya que la mezcla se pone poco soluble y después de unos minutos se encuentra demasiado viscosa para ser impregnada uniformemente

7.3.3 Impregnación de la fibra. Una vez que la resina esta preparada se impregna la fibra tratando de hacerlo lo mas uniformemente posible. Este proceso se realiza manualmente.

Figura 12. Resina y catalizador



7.3.4 Moldeado. Se introduce la fibra en el molde y se procede a prensarlo, dependiendo de la presión ejercida sobre la pieza, esta queda mas o menos densa.

Figura 13. Moldeado



7.3.5 Secado. Ya sea en frío o en caliente se deja la pieza secar por el tiempo determinado por el catalizador.

7.3.6 Acabado. Una vez secado y desmoldada la pieza se le da un acabado final eliminando las rebabas de fibra y resina por medio de herramientas de corte.

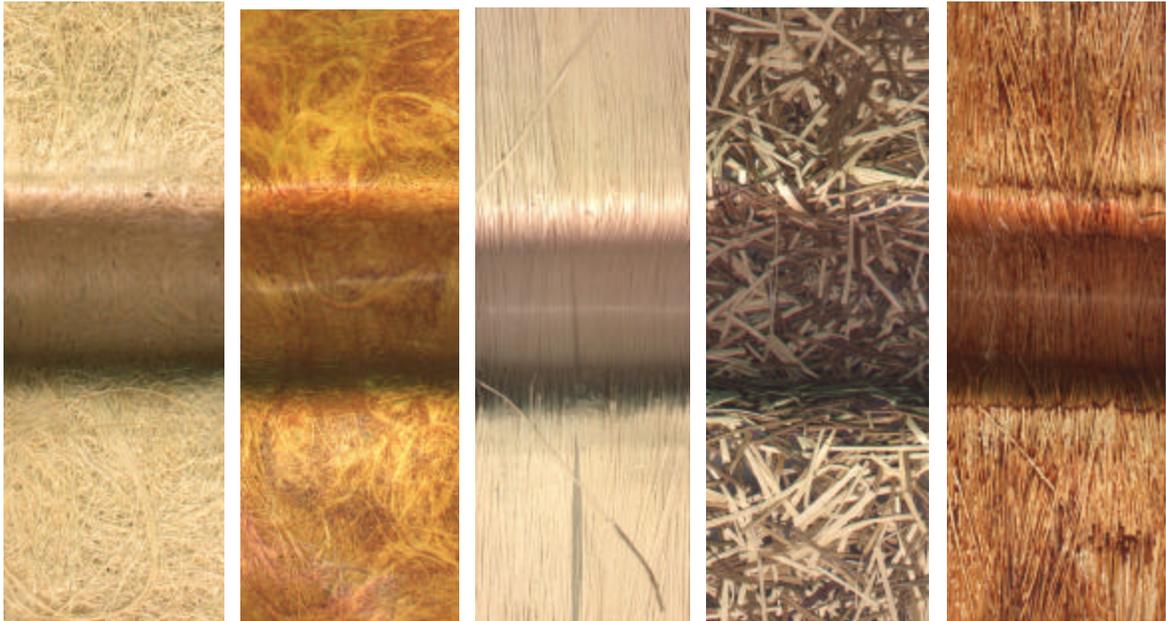
Es recomendable utilizar aluminio o zinc para recubrir el molde; esto evita que la pieza se adhiera a el.

7.4 SERVILLETOS “LA CENA”.

Como parte de la experimentación se desarrollaron diferentes piezas con iraca y fique, por otra parte se produjeron servilletos que hacen parte de la línea de productos “La Cena” de Margarita Matiz Bergfeldt proyecto ganador del Primer Concurso Internacional de Diseño para la Artesanía Colombiana

La Producción de estos anillos servilletos permitió abordar otro campo de este sistema productivo el cual es la producción de moldes para el desarrollo de piezas curvas, la utilización de los pigmentos, y el ensamble de piezas, ya que estos están compuestos por una lamina y una curva; además de lograr una gran variedad de texturas con base en la iraca, el fique y algo de fibra de tetera.

Figura 14. Texturas



7.4.1 El Molde. El molde se lo puede fabricar en otro material aglomerado conocido en el mercado como tablex; mediante herramientas de corte y pulido es posible obtener cualquier tipo de curva en este proceso se utiliza maquinas como la sin fin y la ruteadora

Figura 15. Molde



7.4.2 Construcción de los objetos

Figura 16. Impregnado



1. Se impregna la fibra con la resina, el molde se recubre con aluminio

Figura 17. Prensado



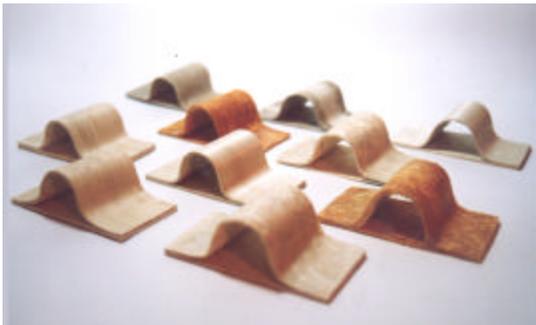
2. La fibra es prensada por medio de una prensa manual

Figura 18. Desmoldado



3. Se desmolda y se retira la rebaba con una herramienta de corte

Figura 19. Piezas ensambladas



4. El ensamble de la pieza se puede realizar con un pegante tradicional como el colbón o la misma resina.

Figura 20. Piezas terminadas



5. El acabado final se lo da con lija sobre todo en los filos de las piezas

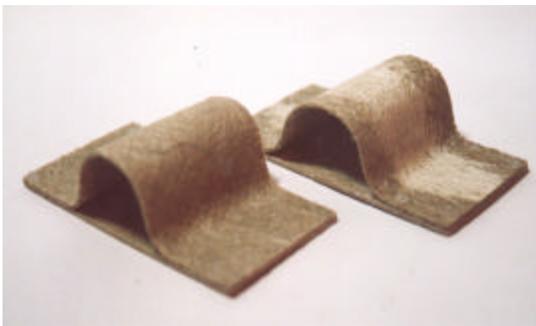
7.4.3 Piezas terminadas

Figura 21. Anillo en fique pigmentado



Anillo servilletero de fique el cual fue pigmentado la resina mas no la fibra.

Figura 22. Anillo en fique tizado



Anillo servilletero de fique tizado, el cual es uno de los mas fáciles de trabajar en cuanto a la impregnación de la fibra; la pieza del fondo tiene una incrustación de estropajo

Figura 23. Anillo en fique natural



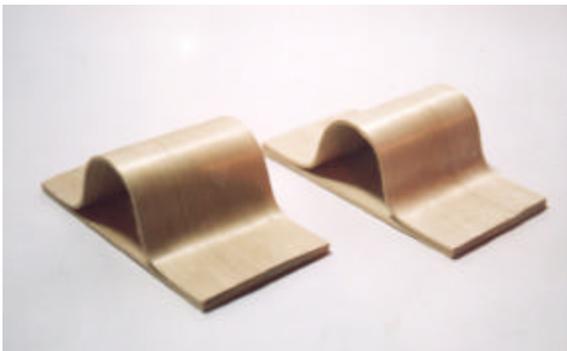
Anillo servilletero de Fique al natural

Figura 24. Anillo en iraca



Anillo servilletero de Iraca, manejando la fibra naturalmente y longitudinalmente; la impregnación de esta fibra trabajándola directamente desde el cogollo es muy fácil

Figura 25. Anillo en tetera



Anillo servilletero en Tetera: este tipo de fibra es muy sencilla de trabajar, además por sus características da un muy buen acabado

7.5 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL OBTENIDO.

En proceso para el desarrollo de una pieza de aglomerado no varía de acuerdo al tipo de fibra, pero con cada una se obtiene diferentes características.

La Iraca si se la trabaja en forma longitudinal se obtiene una superficie muy lisa, la impregnación es muy sencilla ya que se puede tomar la fibra de la parte superior del cogollo, es posible pigmentar la fibra o la resina obteniendo diferentes tipos de texturas.

Figura 26. Lamina de iraca



Con la fibra de Tetera se pueden obtener superficies brillante, muy pareja y a la vez lisas y al igual que la iraca es muy fácil de trabajar ya que se presenta en pequeñas laminas

Figura 27. Lamina en tetera



El fique tizado al igual que la tetera es muy fácil de trabajar pero se corre el riesgo de que la fibra no quede muy bien impregnada, y si se aplica resina en exceso la pieza puede presentar secciones blancas debido a la acumulación de esta.

Figura 28. Lamina en fique tizado



Para realizar piezas de residuos de iraca es necesario picar la fibra para facilitar la impregnación de la resina y el prensado, de lo contrario se hace muy trabajoso y el tablero queda de muy baja densidad.

Figura 29. Lamina en residuos de iraca



Con el fique se obtiene mejores resultados en cuanto a impregnación y resistencia, por ser una fibra mas delgada permite que haya mas fibras por centímetro cuadrado, lo que se traduce en rigidez de la pieza; esta puede ser maquinada con herramientas como sierra sin fin, sierra circular taladro, ruteadora.

Figura 30. Maquinado



Con la iraca no se obtiene tanta rigidez como con el fique debido a la estructura de su fibra (enrollada); con los residuos de la producción de sombreros es posible pero se requiere ejercer una presión mucho mayor que para hacer una pieza de características similares a las de una de fique

Figura 31. pieza de iraca



Todas la Fibras estudiadas se pueden utilizar a manera de incrustación sobre superficies de madera creando diferentes efectos y texturas.

Figura 32. Incrustaciones



La construcción de un volumen en aglomerado es factible de realizar sobre todo utilizando fique hilado; de esta manera se puede obtener volúmenes de formas básicas, la fabricación de un volumen irregular requeriría un molde mas complejo.

Figura 33. Molde de un volumen



Figura 34. Volumen en fique



Estas piezas en volumen nos ofrecen características como la translucidez mas sin embargo se pierde otro tipo de propiedades como la resistencia.

Figura 35. Traslucidez de un volumen



Con la técnica de aglomeración de fibras es factible obtener diversidad de texturas y formas que a su vez pueden derivar en variedad de posibilidades de aplicación en el área de diseño.

Figura 36. Algunos resultados de texturas con fique, iraca y tetera



7.6 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para comprobar la resistencia del material se hizo necesario realizar unas pruebas técnicas en el laboratorio, entre estas pruebas se realizaron ensayos de compresión y flexión

7.6.1 Procedimientos. Se realizaron tres piezas de 8 x 4 x 6 cm; 12 x 4 x 6 cm; y otra de 31 x 4 x 12 cm; con el fin de recoger algunos datos de resistencia.

1. Se verificaron las medidas y los ángulos de las piezas para obtener un resultado mas favorable.

Figura 37. Piezas para ensayos



2. Se realizo primero el ensayo de compresión colocando la pieza de 12 cm de alto en el equipo, con el contador en cero se procede a romper la pieza. El contador indico que la pieza se rompió a las 6577 libras.

Figura 38. Equipo de compresión



Figura 39. Compresión de pieza 1



3. Como segundo ensayo se rompió la pieza de 8 cm de alto con un resultado de 6177 libras.

Figura 40. Ensayo pieza 2



Figura 41. Tablero de información



4. Con la pieza de 30 cm se realizo un ensayo de modulo de ruptura ; la pieza fallo a una presión de 1340 libras

Figura 42. Ensayo de ruptura



Los datos obtenidos fueron procesados para encontrar una relación mas real de la resistencia del material y se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 1. Resultados de ensayos de las piezas en fique

Pieza	Ensayo	Resistencia	Resistencia en Kg./cm.²	Resistencia en PSI
4 x 6 x 12	Compresión	6577 libras	124,8	1775 Lb./ in ²
4 x 6 x 8	Compresión	6177 libras	117,37	1669 Lb./in ²
4 x 6 x 31	Modulo ruptura	1340 libras	216,35	2812 Lb./in ²

(PSI) Pounds Square Inch = Libra por pulgada cuadrada

En iraca se realizaron 3 piezas de 2 x 4 x 9 centímetros, los resultados de estas piezas al ensayo de compresión aparecen registrados en la siguiente tabla

Cuadro 2. Resultado ensayos de las piezas en iraca

Pieza	Resistencia	Resistencia en Kg./cm.²	Resistencia en PSI
Pieza 1	1340 Libras	83.75	1046 Lb./in ²
Pieza 2	1272 Libras	79.5	993 Lb/in ²
Pieza 3	1255 Libras	78.9	980 Lb./in ²

Los datos en las pruebas de fique e iraca varían debido a factores como por ejemplo la densidad de las piezas la calidad del pegado de la pieza, pero en general se obtuvieron unos datos satisfactorios.

Otras pruebas realizadas fueron las de porcentaje de absorción sumergiendo en agua durante 24 horas 5 piezas de iraca y fique; de este tipo de prueba se registraron los siguientes datos.

Cuadro 3. Resultados de ensayos de porcentaje de absorción de agua

Pieza	Peso	Peso después de inmersión	Porcentaje de absorción de agua
Fique	120gr	138 gr.	15 %
Fique hilado	92 gr	108 gr.	17.3 %
Iraca	94 gr.	117 gr.	24.4 %
Residuos de Iraca	70 gr.	89 gr.	27.14 %

8. FASE DE PROYECTACION

Después de experimentar con diferentes tipos de fibras y de identificar ventajas como resistencia, translucides, posibilidades de texturas; esta etapa de proyectación se inicia con la búsqueda de un espacio en el hogar para la aparición de esta primera línea de productos teniendo en cuenta algunos requerimientos de diseño y algunas tendencias de el momento.

8.1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.

La proyectación esta basada en el manual de Casa Colombiana 2004 en el cual se muestra como requerimientos de diseño los siguientes:

- Contemporáneo
- Artesanal
- Mobiliario ligero
- Combinación de materiales
- Simple
- Formas Claras
- Decoraciones pequeñas
- Compacto
- Desarmable
- Modular
- Plegable
- Único
- Visual.

8.2 TENDENCIAS.

Al igual que los requerimientos de diseño las tendencias aquí tomadas son por fuente de Casa Colombiana 2004, algunas de estas tendencias son:

8.2.1 Decorar la vida.

Vida moderna, diversión, relajación, interacción con los amigos por medio del café.
Símbolo: Las flores expresan emociones humanas; la mas grande tendencia es la naturaleza.

8.2.2 Emoción.

Contraste entre ser agresivo y pasivo, mezcla de emociones de alto impacto.

8.2.3 Diversión.

Nueva categoría, va de juegos a objetos decorativos, se toma como referente los juegos de los niños y se los lleva a objetos serios.

8.2.4 Función.

Es la más importante de las tendencias, tiene un valor agregado, no solo es bello, sino que se relaciona en la vida diaria, la ergonomía juega un papel importante, el volumen que ocupa, el volumen que contiene, que sea apilable, desarmable, y modular. Debe magnificar la compra.

8.2.5 Reflexión elegante.

Reflejos del agua, nieve, y hielo, colores verde musgo, lila que recuerdan la espiritualidad.

8.2.6 Whitening.

Blanco tinturado, es muy relajante, formas muy redondas, fluidas y simples; se puede usar texturas de blanco sobre blanco.

8.2.7 Barroco.

Objetos rediseñados y hechos más simples, colores dominantes rojo verde, vino tinto.

8.2.8 Piel decorativa.

Uso de texturas, colores tierras, piel también significa cortezas, semillas, conchas.

8.2.9 Secretos oscuros

Colores oscuros de la noche, productos elegantes y sofisticados, blancos y negros.

8.3 PROPUESTAS DE DISEÑO.

Se realizaron unas primeras propuestas a manera de bocetos tratando de identificar un ambiente en el hogar algunas de estas propuestas fueron centros de mesa, mesas con incrustaciones en aglomerado, iluminación.

Figura 43. Mesa



Figura 44. Iluminación



Figura 45. Contenedores

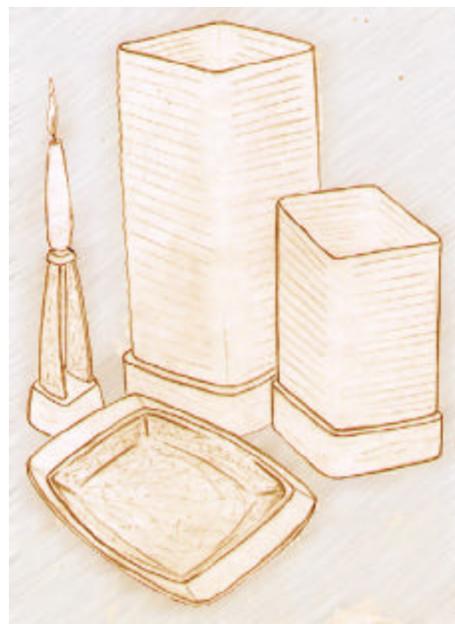
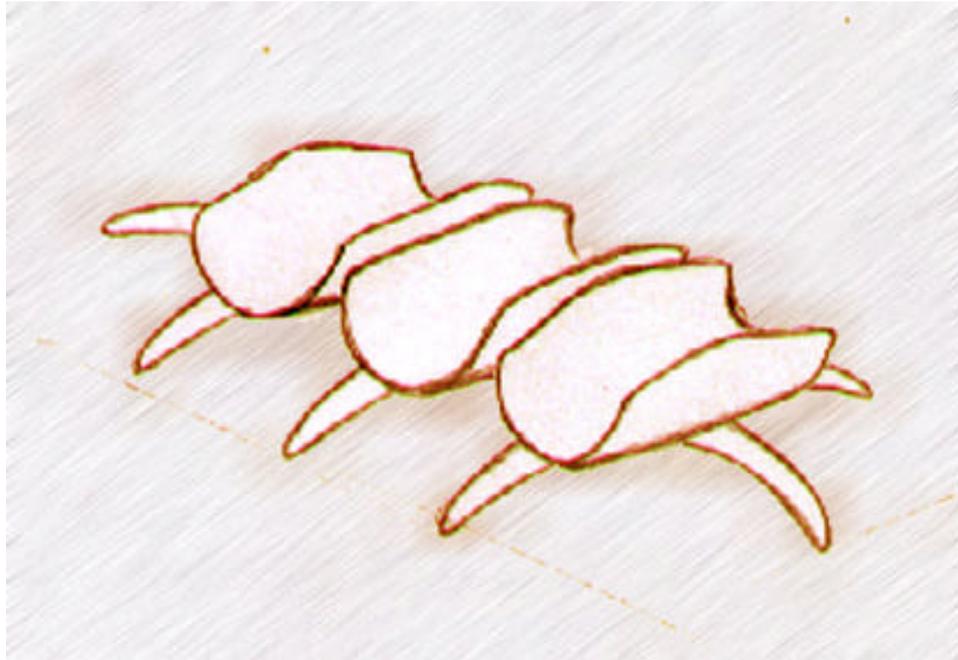


Figura 46. Accesorio de mesa



Un espacio de la casa que presenta una amplia posibilidad de diseño ya que en el convergen gran variedad de objetos de uso cotidiano es el estudio; por otra parte el trabajo en casa hoy en día es mas frecuente debido a las comunicaciones y la introducción de nuevas tecnologías como las computadoras, la Internet etc, las cuales han revolucionado el panorama laboral; la difusión de este ha transformado el tradicional despacho de siempre dando lugar a una nueva tipología de mobiliario denominada SOHO "Small Office Home Office" la cual permite trabajar en la comodidad del hogar.

Para esta primera línea de productos se hizo necesario realizar una lista de productos que cabrían en el escenario de el estudio; en este espacio de la casa podemos encontrar objetos como:

- Sillas
- Mesas
- Escritorios
- Mesas de estudio
- Mesas de computador
- Mesas de dibujo
- Bibliotecas
- Tranca libros
- Repisas
- Estaciones de trabajo
- Carros para CPU
- Sistemas de pared

Gabinetes
Lámparas de estudio
Arte de pared
Revisteros
Cajas
Canastas
Cajas para libros
Archivadores
Elementos de escritorio
Muebles para TV
Parta C.Ds

Algunos de los objetos planteados para esta línea de estudio fueron los siguientes:

Figura 47. Silla



Figura 48. Butaco



Figura 49. Silla 2



Figura 50. Butaco 2



Figura 51. Silla 3



Figura 52. Mesa 2



Figura 53. Silla 4

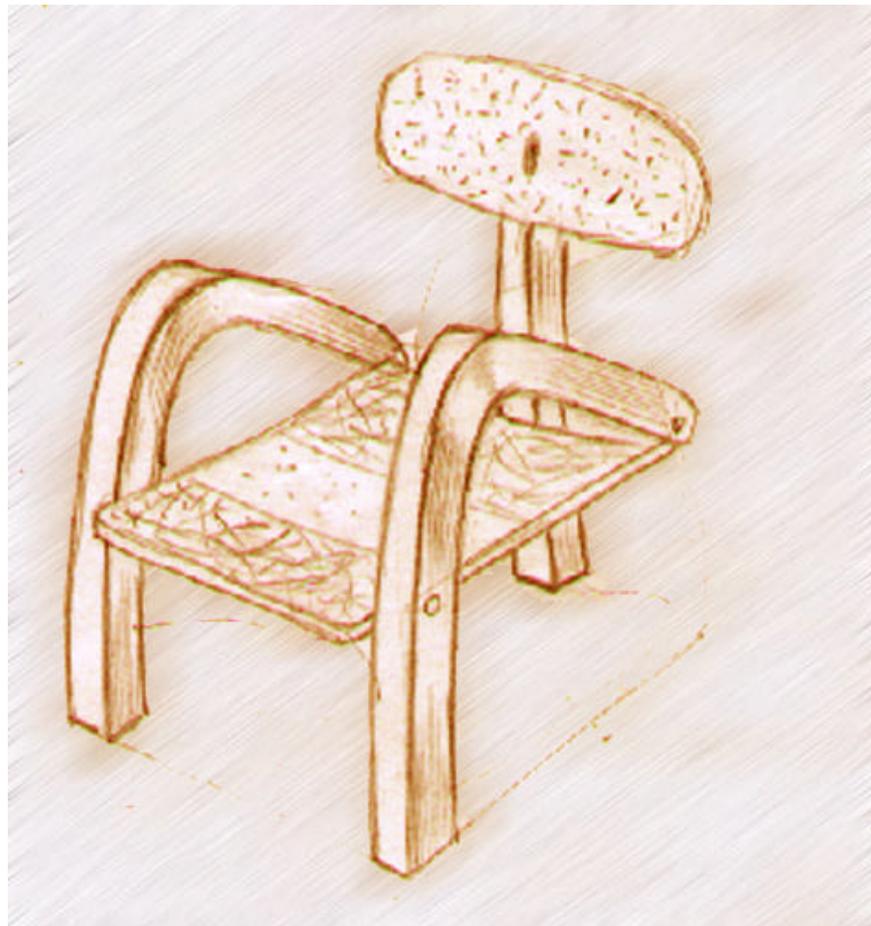


Figura 54. Butaco 3

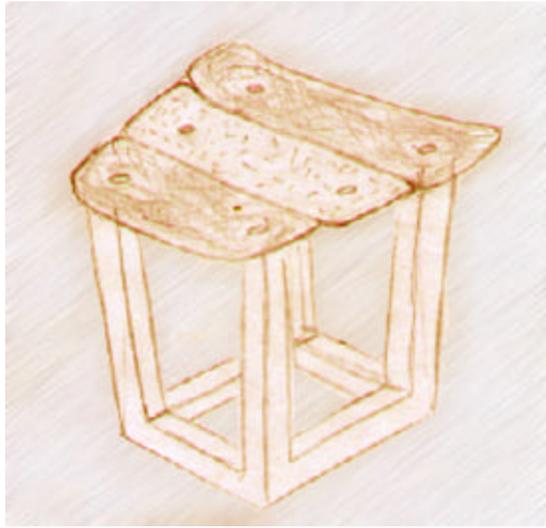


Figura 55. Silla 5



Figura 56. Butaco 4



Figura 57. Butaco 5

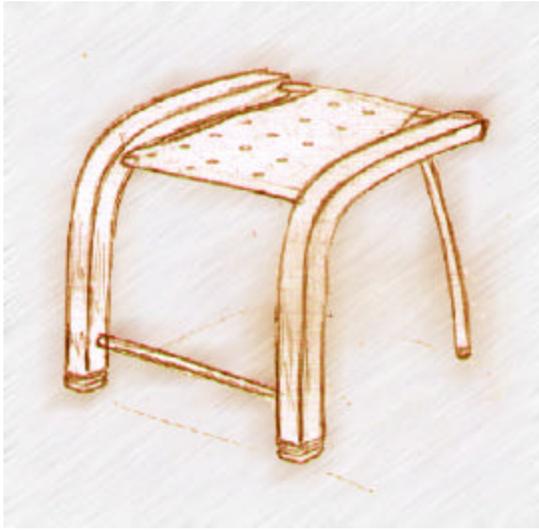


Figura 58. Butaco 6

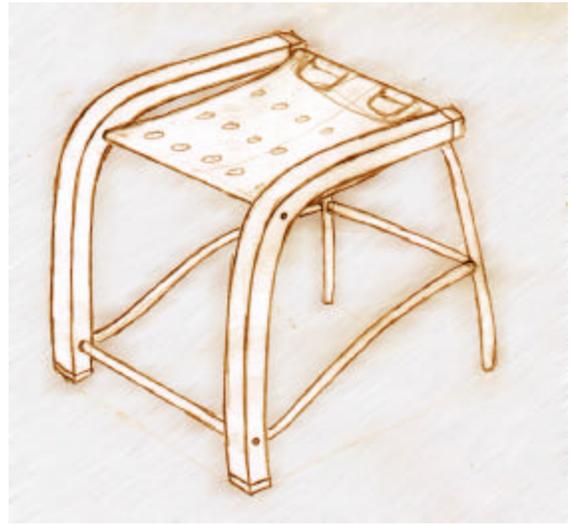


Figura 59. Biblioteca

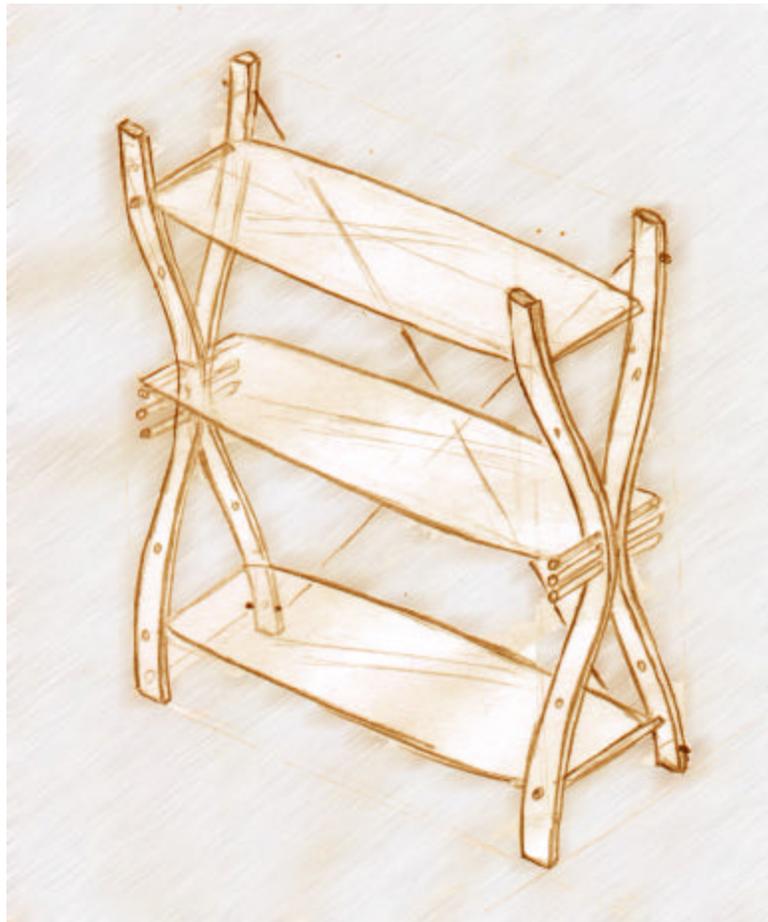
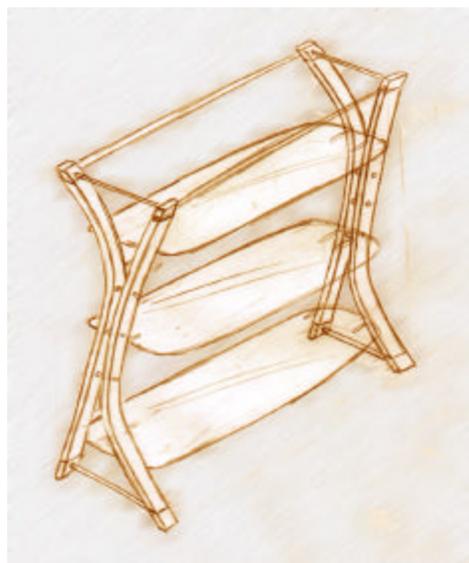


Figura 60. Mesa 3



Figura 61. Biblioteca 2

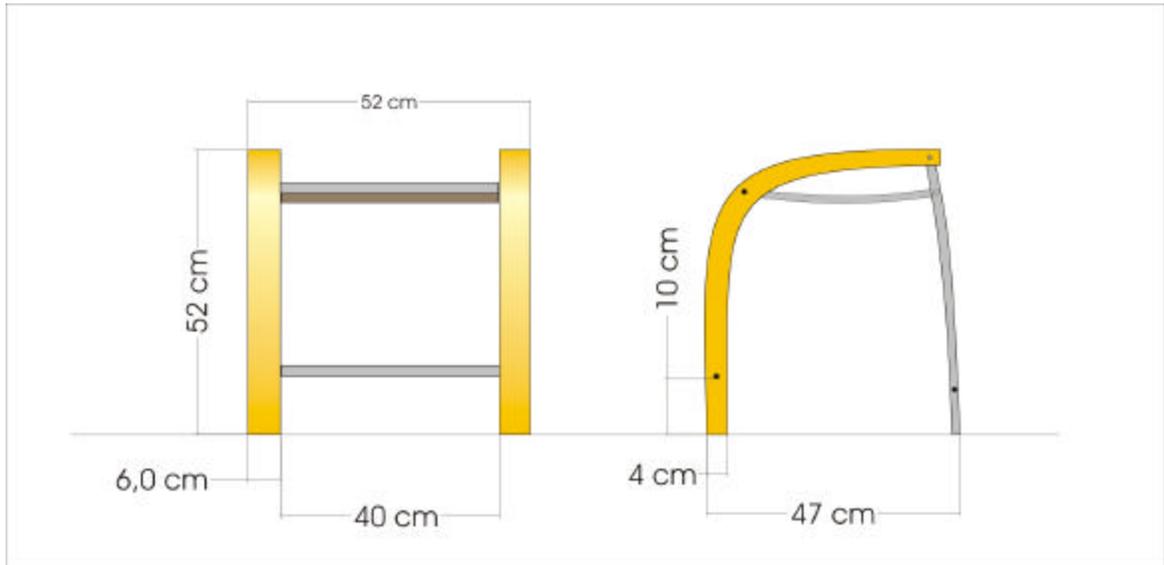


antes de continuar desarrollando bocetos fue necesario experimentar una vez mas realizando un prototipo funcional de un objeto aparentemente sencillo, sin mayores pretensiones en diseño pero que ayudaría a verificar y a comprobar la apariencia física y funcional de un mueble realizado en una fibra vegetal.

Para este caso se analizaron algunas muestras de la etapa de experimentación y se escogió la fibra de fique en la presentación de hilado ya que esta posee una resistencia muy buena a la compresión y a la flexión, por otra parte es una de las mas sencillas de trabajar y nos facilitaría obtener una pieza de igual calibre en toda su superficie.

La propuesta presentada tenia dos patas aglomeradas en fibra de fique y el resto de el mueble era una estructura metálica; el proceso de fabricación de las patas en fique no difiere de el de la fabricación de un servilletero, se utiliza un molde macho y hembra el cual posee los mismos principios al molde de los servilleteros.

Figura 62. Plano primera propuesta.



Este primer prototipo sirvió para analizar el material en acción; este fue cortado y taladrado con facilidad, por otra parte ofrecía la resistencia necesaria para cumplir su función.

Figura 63. Corte de piezas



Figura 64. Taladrado



El armado del prototipo no requirió mayor conocimiento ya que el proceso no está lejos de uno de carpintería tradicional, la maquinaria utilizada fue una sierra caladora, un taladro manual y la escopleadora; las piezas mostraron un muy buen comportamiento a este tipo de maquinaria

Después de tener cortadas y perforadas todas las piezas se realizó la parte de armado del prototipo.

Figura 65. Barrenado



Figura 66. Perforación



Figura 67. Armado

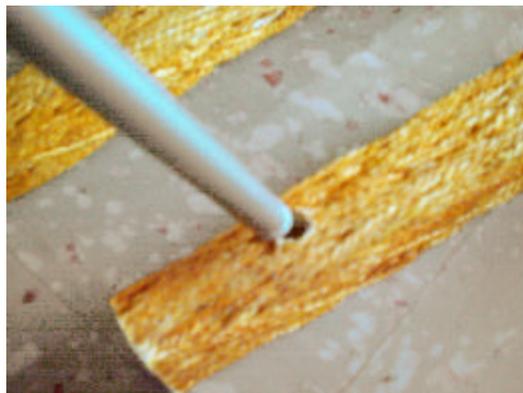


Figura 68. Atornillado de las piezas



Ya en la fase final de este prototipo se le realizó una urdimbre sencilla a manera de asiento; el resultado de este fue bueno, en cuanto a funcionalidad el mueble resiste perfectamente el peso de una persona y es cómodo.

La parte estética y de producción tiene ventajas como la aplicación de color, sin embargo hay que cuidar acabados sobre todo en los terminales de las patas los cuales presentan a la vista otro tipo de textura y por otra parte hay un ligero desprendimiento de la fibra de la sección rígida de la pieza debido al uso de la sierra, en cuanto a las perforaciones para el armado de las estructuras presentan un buen acabado.

Se decidió seguir evolucionando este modelo teniendo en cuenta los acabados y buscando darle la posibilidad de que el prototipo sea desarmable cumpliendo así con uno de los requerimientos de diseño.

Figura 69. Propuesta final vista frontal

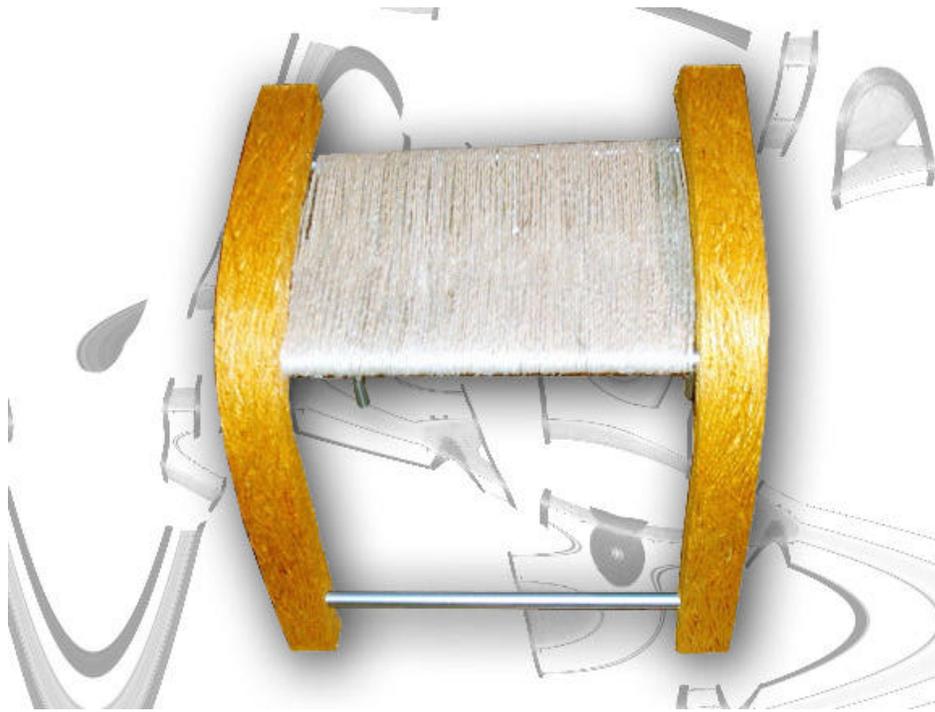


Figura 70. Propuesta final vista isométrica



8.4 LINEA A DESARROLLAR

Para la evolución de este producto se desarrollaron otros bocetos y se escogieron otros tres objetos mas tratando de complementar la línea.

Uno de ellos la mesa por ser uno de los elementos protagonistas de el estudio, y la nueva tendencia va dirigida a preferir esta sobre el escritorio tradicional, además proporciona gran movilidad en las piernas.

Otro de los elementos escogidos fue la biblioteca o estantería ya que resulta imprescindible con o sin libros; este tipo de elementos en la antigüedad era una elaborada obra de ebanistería a medida que los conceptos evolucionan los objetos adoptan modas o tendencia asiendo que este tipo de productos se hayan transformado en discretos soportes muy versátiles con múltiples funciones.

8.4.1 Bocetos a color.

Figura 71. Butaco, boceto a color



Figura 72. Biblioteca, propuesta a color

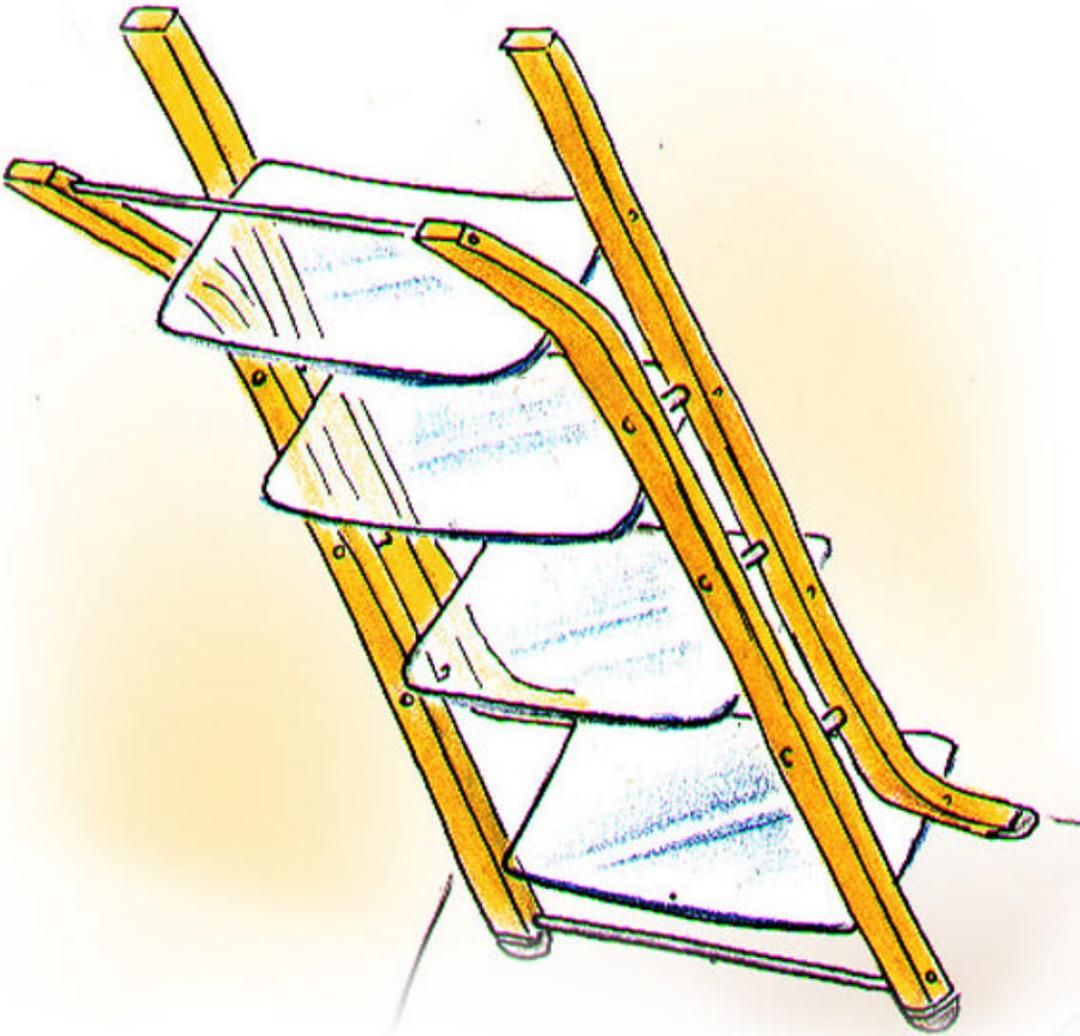
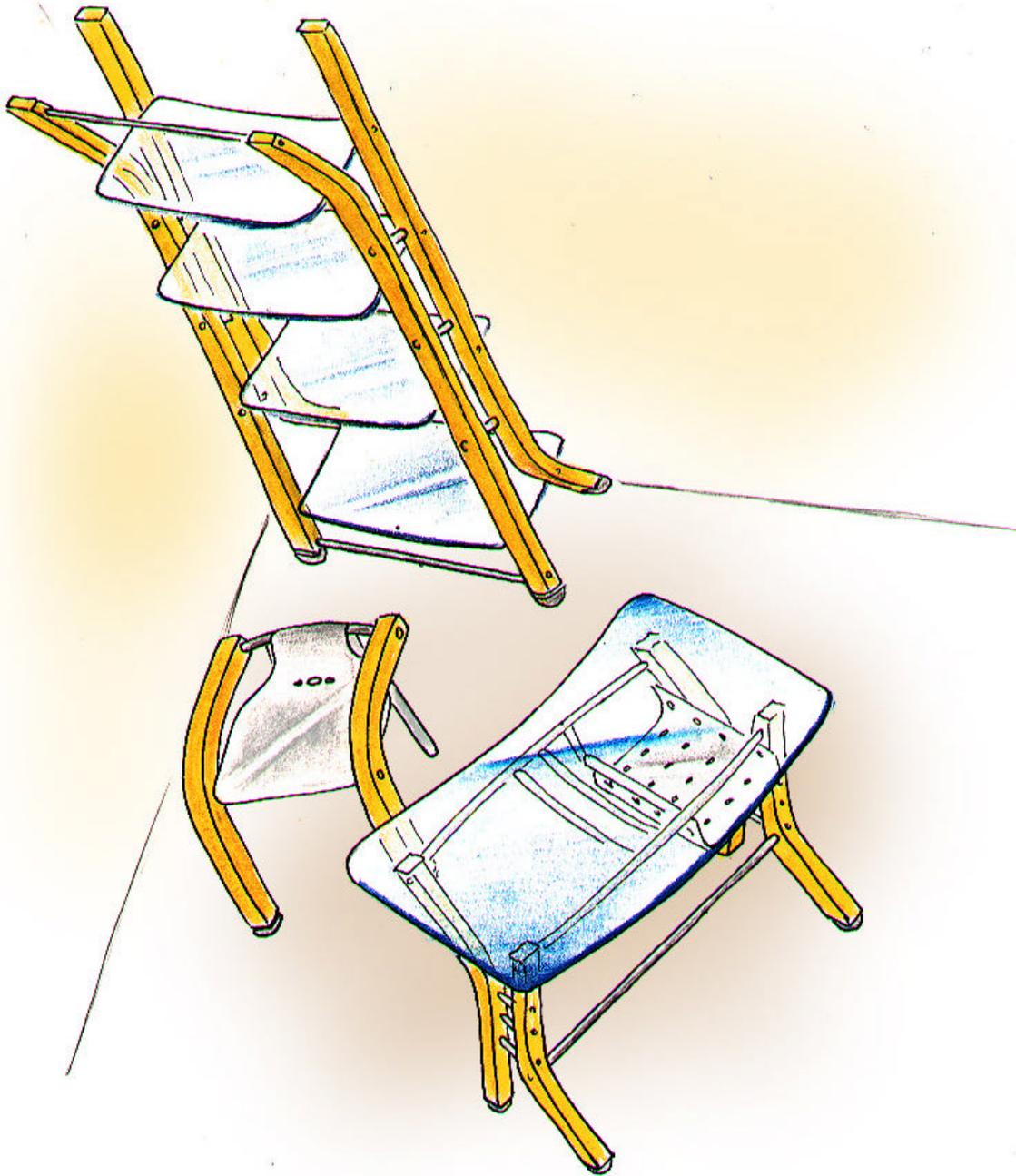


Figura 73. Mesa, boceto a color



Figura 74. Línea completa



Las propuestas fueron aprobadas mas sin embargo se le realizaron algunos cambios como por ejemplo el color tratando de incorporar una tendencia mas whitening dándole a la línea un carácter mas contemporáneo.

8.4.2 Planos técnicos.

Figura 75. Plano técnico del butaco

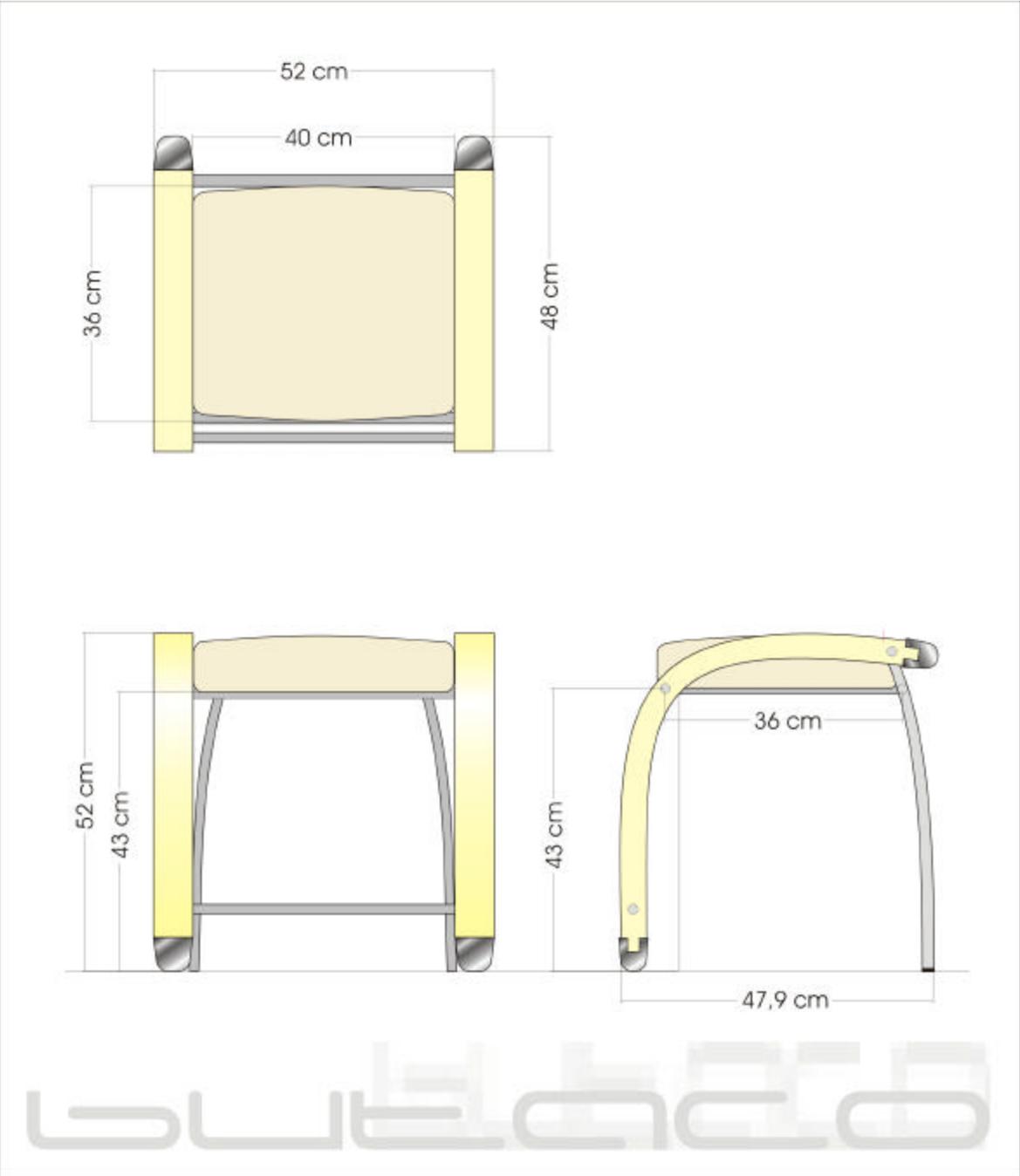


Figura 76. Especificaciones de la estructura del butaco

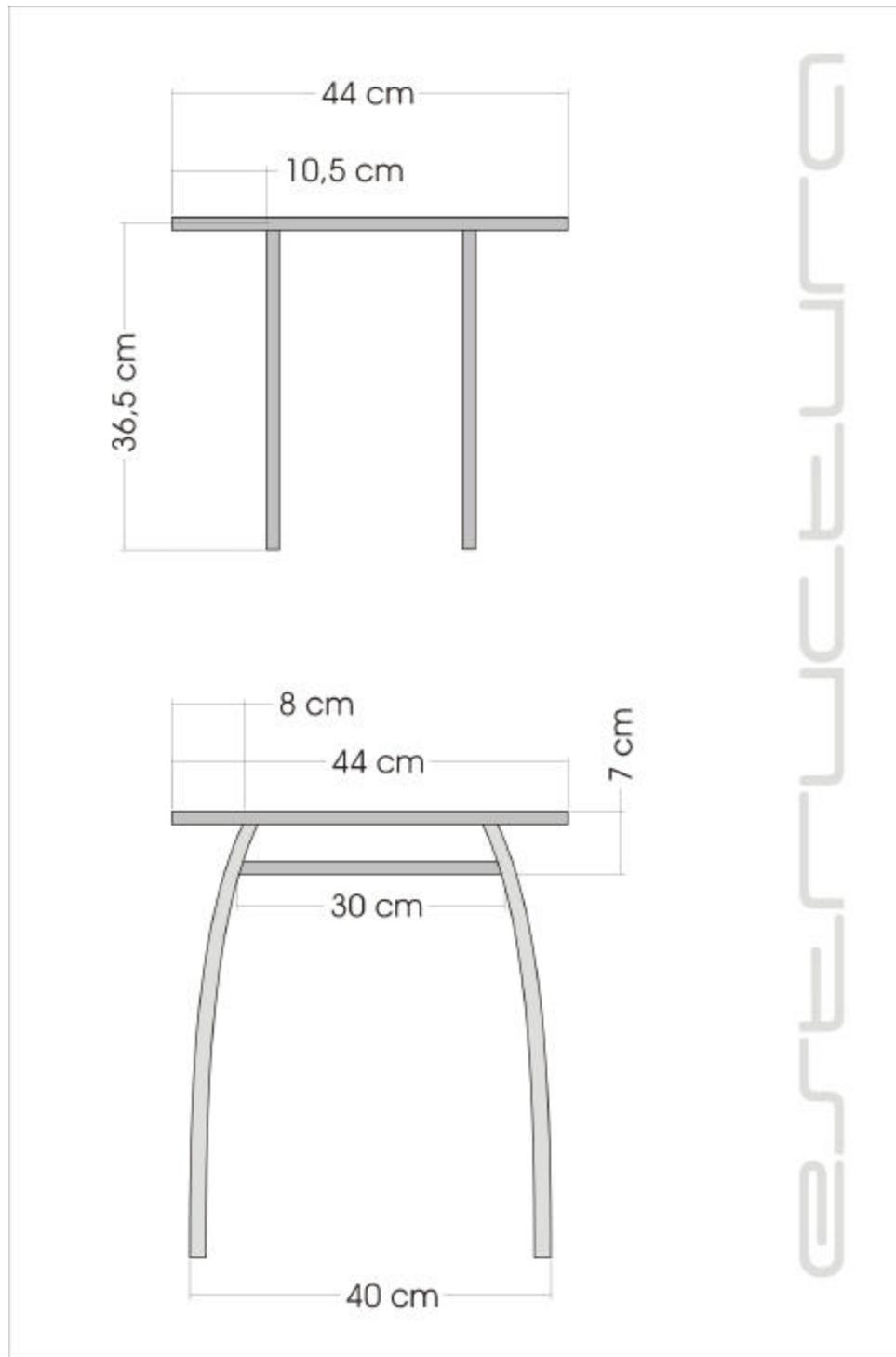


Figura 77. Detalle del terminal en aluminio

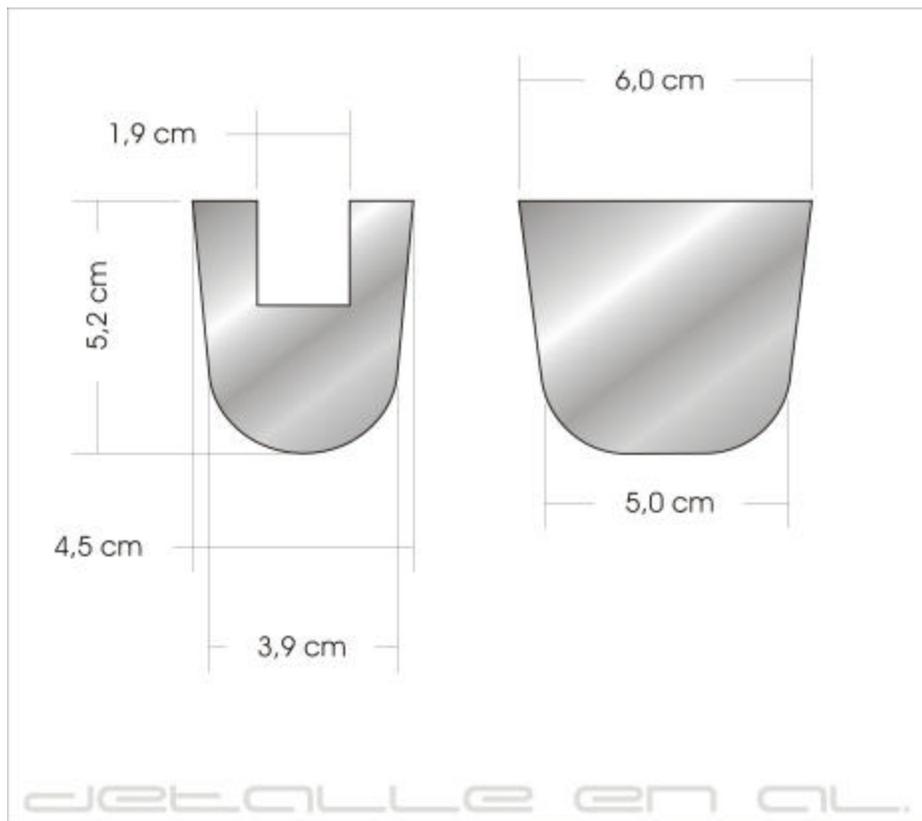


Figura 78. Plano técnico de la mesa

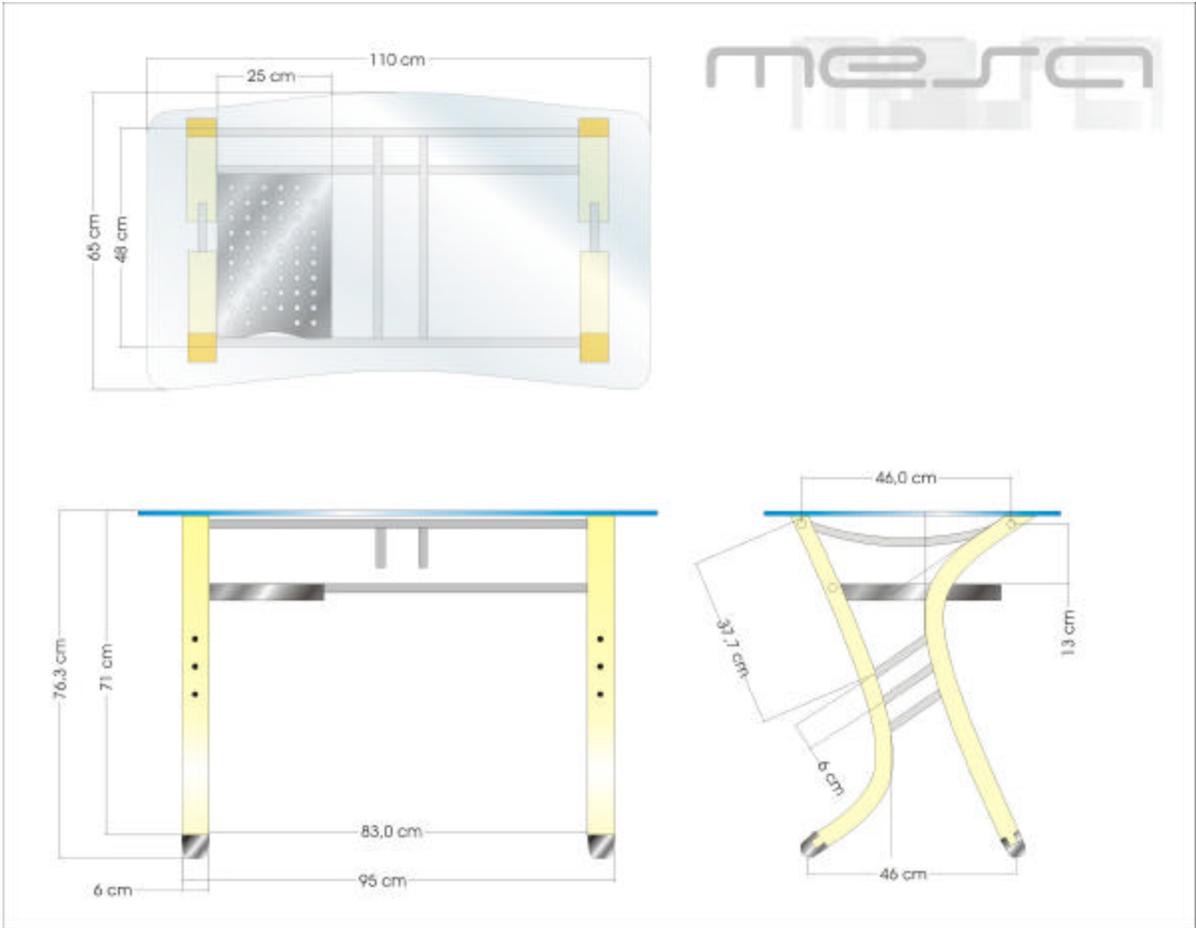
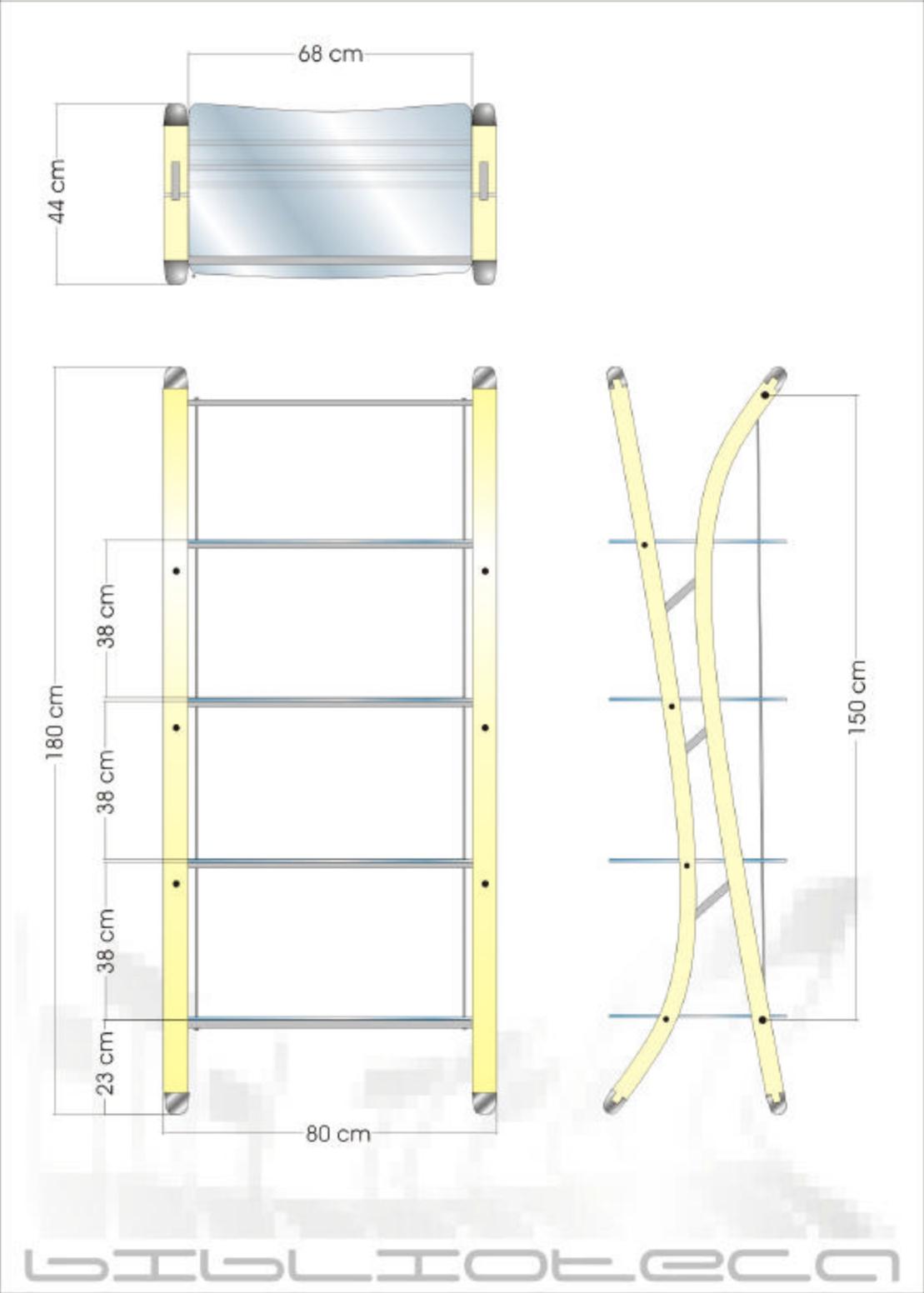


Figura 79. Plano técnico de la biblioteca



8.5 PROCESO CONSTRUCTIVO.

Después de una relación comparativa con el primer prototipo en cuanto a volumen se saco el peso en fibra para la producción de las piezas en fique; los pesos obtenidos en fibra fueron de 900 gr. para las piezas del butaco, 1300 gr. para las piezas de la mesa y 2000 gr. para las piezas de la biblioteca; el peso de la resina es equivalente al peso de la fibra, es decir que el peso total de las piezas esta compuesto por un 50% de fibra y un 50% de resina.

La fibra fue cortada de una longitud de 1m para el butaco, 1,15 para la mesa y de 2 m para la biblioteca; estas medidas buscan dejar una tolerancia de 3 cm de lado y lado de la pieza para realizar posteriormente el corte. El peso, la longitud de corte y el tiempo usado en este proceso se documenta en la siguiente tabla.

Cuadro 4. Especificaciones de la fibra utilizada.

Pieza	Peso fibra (F)	Longitud de corte (F)	Tiempo de corte (F)
BUTACO	900 gr.	1 m.	1 hora 15 min.
MESA	1300 gr.	1,15 m.	1 hora 20 min.
BIBLIOTECA	2000 gr	2 m.	1 hora 35 min.

En cuanto al proceso de impregnación de la fibra los datos de tiempo y cantidades utilizadas aparecen registrados en la siguiente tabla.

Cuadro 5. Especificaciones de la resina

Pieza	Peso resina	Porcentaje catalizador	Tiempo impregnación	Tiempo secado
BUTACO	900 gr.	5 %	1 hora	38 horas
MESA	1300 gr.	5%	1 hora 15 min.	40 horas
BIBLIOTECA	2000 gr.	5%	1 hora 45 min.	45 horas

El prensado de las piezas se realizo mediante prensas manuales y dependiendo de la longitud del molde se usaron estas asi.

Cuadro 6. Especificaciones del prensado

Pieza	N° Prensas	Superficie por prensa	Tiempo usado
BUTACO	3	31, 6 cm	5 min.
MESA	3	35 cm	7 min.
BIBLIOTECA	5	38, 6 cm	10 min.

A las piezas en primera medida se les fue retirado los excedentes que se encontraban menos densos por medio de una herramienta de corte manual como el formón, para luego darle paso a la sierra circular.

Figura 80. Corte de la rebaba



Figura 81. Aserrado de las piezas



Para el terminal de las patas fue diseñada una pieza en aluminio la cual sería ensamblada al aglomerado mediante un espigo y tornillos.

El resto de la estructura de los muebles fue ensamblada mediante perforaciones en las piezas de fique y tornillos Bristol o hexagonales.

Figura 82. Corte de espigos



Figura 83. Espigo



Figura 84. Espigo y pieza de aluminio



Figura 85. Taladrado de piezas



Figura 86 Barrenado



Figura 87. Perforaciones



Figura 88. Armado de las estructuras



Figura 89. Detalle de la estructura



Figura 90. Estructura y piezas



Figura 91. Butaco armado



Figura 92. Mesa armada



8.6 PROTOTIPOS FINALES

Figura 93. Butaco final.



Figura 94. Butaco final vista posterior



Figura 95. Mesa acabada



Figura 96. Mesa vista isométrica



Figura 97. Biblioteca vista isométrica



Figura 98. Biblioteca vista frontal



8.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

8.7.1 Butaco

Cuadro 7. Costos de mano de obra. Butaco

Proceso	Tiempo pagado	Productos requeridos	Valor por producto
Preparación del molde	\$ 325	2	\$ 650
Corte de fibra	\$ 1550	2	\$ 3100
Impregnación	\$ 1300	2	\$ 2600
Prensado	\$ 150	2	\$ 300
Corte de espigos	\$ 3300		\$ 3300
Perforaciones	\$ 1500		\$ 1500
Armado	\$ 5000		\$ 5000
TOTAL			\$ 16450

Cuadro 8. Costos de materia prima Butaco

Material	Valor	Cantidad para un producto	Valor por producto
Fibra	\$ 2000	4 conos	\$ 8000
Resina	\$ 3500	2 kilos	\$ 7500
TOTAL			\$ 15500

Cuadro 9. Materiales no transformados Butaco

Material	Valor	Cantidad	Valor por producto
Piezas en Al.	\$ 7000	4	\$ 28000
Estructura.	\$ 25000	1	\$ 25000
Tornillos hexagonales	\$ 350	8	\$ 2800
Tornillos de rosca rápida	\$ 30	12	\$ 360

Tela y tapizado	\$ 34000	1	\$ 34000
patas	\$ 250	2	\$ 500
TOTAL			\$ 90660

Cuadro 10. Costos de producción del Butaco

Mano de obra	\$ 16450
Materia prima	\$ 15500
Materiales no transformados	\$ 90660
TOTAL	\$ 122610

8.7.2 Mesa

Cuadro 11. Costos mano de obra. Mesa

Proceso	Tiempo pagado	Productos requeridos	Valor por producto
Preparación del molde	\$ 325	4	\$ 2600
Corte de fibra	\$ 1800	4	\$ 7200
Impregnación	\$ 1700	4	\$ 6800
Prensado	\$ 150	4	\$ 600
Corte de espigos	\$ 3300		\$ 3300
Perforaciones	\$ 1500		\$ 1500
Armado	\$ 7000		\$ 7000
TOTAL			\$ 29000

Cuadro 12. Costos de materia prima. Mesa

Material	Valor	Cantidad para un producto	Valor por producto
Fibra	\$ 2000	10 conos	\$ 20000
Resina	\$ 3500	5,2 Kilos	\$ 18200
TOTAL			\$ 38200

Cuadro 13. Materiales no transformados Mesa

Material	Valor	Cantidad	Valor por producto
Piezas en Al.	\$ 7000	4	\$ 28000
Estructura.	\$ 30000	1	\$ 30000
Tornillos hexagonales	\$ 350	18	\$ 6300
Tornillos de rosca rápida	\$ 30	12	\$ 360
Vidrio	\$ 134000	1	\$ 134000
Otros	\$3000	1	\$ 3000
TOTAL			\$ 201660

Cuadro 14. Costo de producción. Mesa

Mano de obra	\$ 29000
Materia prima	\$ 38200
Materiales no transformados	\$ 201660
TOTAL	\$ 268860

8.7.3 Biblioteca

Cuadro 15. Costos de mano de obra Biblioteca

Proceso	Tiempo pagado	Productos requeridos	Valor por producto
Preparación del molde	\$ 325	4	\$ 650

Corte de fibra	\$ 2200	4	\$ 8800
Impregnación	\$ 2000	4	\$ 8000
Prensado	\$ 200	4	\$ 800
Corte de espigos	\$ 6600		\$ 6600
Perforaciones	\$ 2700		\$ 2700
Armado	\$ 9000		\$ 9000
TOTAL			\$ 36550

Cuadro 16. Costos de materia prima Biblioteca

Material	Valor	Cantidad para un producto	Valor por producto
Fibra	\$ 2000	16 conos	\$ 32000
Resina	\$ 3500	8 kilos	\$ 28000
TOTAL			\$ 60000

Cuadro 17. Materiales no transformados Biblioteca

Material	Valor	Cantidad	Valor por producto
Piezas en Al.	\$ 7000	8	\$ 28000
Estructura.	\$ 20000	1	\$ 25000
Tornillos hexagonales	\$ 350	22	\$ 7700
Tornillos de rosca rápida	\$ 30	24	\$ 720
Vidrio	\$ 50000	4	\$ 200000
Otros	\$ 18000		\$ 18000
TOTAL			\$ 279420

Cuadro 18. Costo de producción Biblioteca

Mano de obra	\$ 36550
Materia prima	\$ 60000
Materiales no transformados	\$ 272420
TOTAL	\$ 368970

CONCLUSIONES

- En cuanto al material obtenido se puede decir que posee muy buenas propiedades, su resistencia a la compresión es buena, las texturas obtenidas son táctil y visualmente muy ricas y dependiendo de la fibra usada y su presentación se puede obtener diferentes tipos de acabados.
- La utilización de un aglutinante como la resina de urea ofrece grandes beneficios como por ejemplo su fácil aplicación, no emana gases fuertes y por otra parte es soluble en agua, lo que hace de esta una materia prima ideal para el trabajo de una manera artesanal y acorde con los conceptos de productos sustentables
- El proceso para la fabricación de un aglomerados de fibra de fique o iraca es realmente corto, sencillo, y relativamente económico comparado con otros procesos artesanales.
- Es factible el desarrollo de piezas curvas mediante un moldeado macho y hembra logrando buenos resultados en su resistencia y acabados, aprovechables en el área del mobiliario
- Los productos desarrollados resultan interesantes sobre todo por su fabricación; en esta medida su comportamiento ambiental es muy bueno ya que se esta usando una fibra vegetal que en este aspecto podría tener una ventaja ante otros recursos naturales como la madera.

BIBLIOGRAFÍA

PALACIOS, Dayra; CALVACHE, Sonia y ANGULO Pilar, “Informe de visitas a nivel nacional sobre investigaciones y aplicaciones del fique: Proyecto diversificación de artesanías y tecnificación de empaques en el departamento de Nariño”, Pasto ; Laboratorio Colombiano de Diseño, 1996. 135p.

(s.a.), “Tableros y modulos aglomerados en fique. Alternativas de uso”, San Gil ; Fundación Universitaria San Gil, 1995. 30p.

DATSCHEFSKI, Edwin “El re-diseño de productos, productos sustentables, el regreso a los ciclos naturales”, Primera Edición, sl ; Mc Graw Hill, 2002. 182p.

ASENSIO, Francisco, “El mueble de diseño”, Primera Edición, México DF ; Atrium Internacional de México, 2001. 207p.

ASENSIO, Paco, “Furniture / Möbel / Meubles / Muebles DESIGN”, Primera Edición, Barcelona ; teNeus, 2002. 400p.

RIVERA, Maria Ximena, “Revista Mobiliari, Oficinas hogareñas: Muebles funcionales para trabajar en casa”, Edición N° 35, Bogotá DC ; Editorial Dixit, 2004. 98p

Anexo A. Fichas técnicas “Laboratorio Colombiano de Diseño”



Pieza: Butaco	Referencia:	Esc. (Cm):	PL. /
Nombre:	Línea:		
Oficio:	Recurso Natural: Fique		
Técnica: Aglomerados en fibras	Materia Prima: Fique, resina de urea		

Proceso de Producción:
Las patas seran desarrolladas mediante un molde macho - hembra en el cual iran las fibras de fique impregnadas con resina de urea; el molde sera prensado y luego se deja secar por un día y medio aproximadamente. Después de tener rígidas las piezas el armado del resto el mueble es sencillo ya que el proceso no difiere a uno de carpintería tradicional

Observaciones:

Responsable: Mauricio Landázuri F Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref. Código de Región 0 3 5 2 0 0 1 Referente Propuesta Muestra Empaque



Pieza: Mesa de trabajo	Referencia:	Esc. (Cm):	PL. /
Nombre:	Línea:		
Oficio:	Recurso Natural: Figue		
Técnica: Aglomerados en fibras	Materia Prima: Figue, resina de urea		

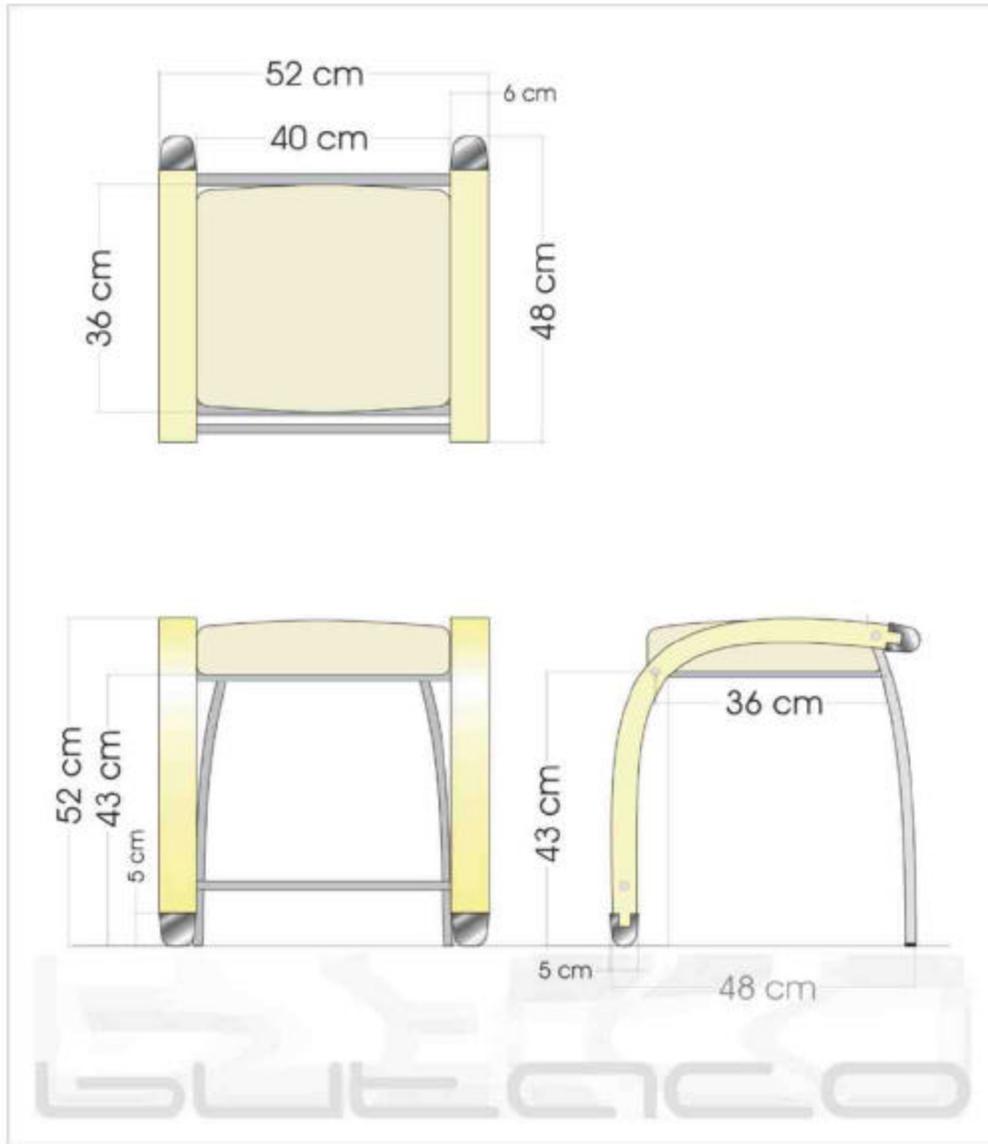
Proceso de Producción:
 Igual que el butaco las patas serán fabricadas en figue aglomerado

Observaciones:

Responsable: Mauricio Landázuri F Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref. Código de Región 0 3 5 2 0 0 1 Referente Propuesta Muestra Empaque



Pieza: Butaco	Referencia:	Esc. (Cm): PL. /
Nombre:	Línea:	
Oficio:	Recurso Natural: Figue	
Técnica: Aglomerados en fibras	Materia Prima: Figue, resina de urea	

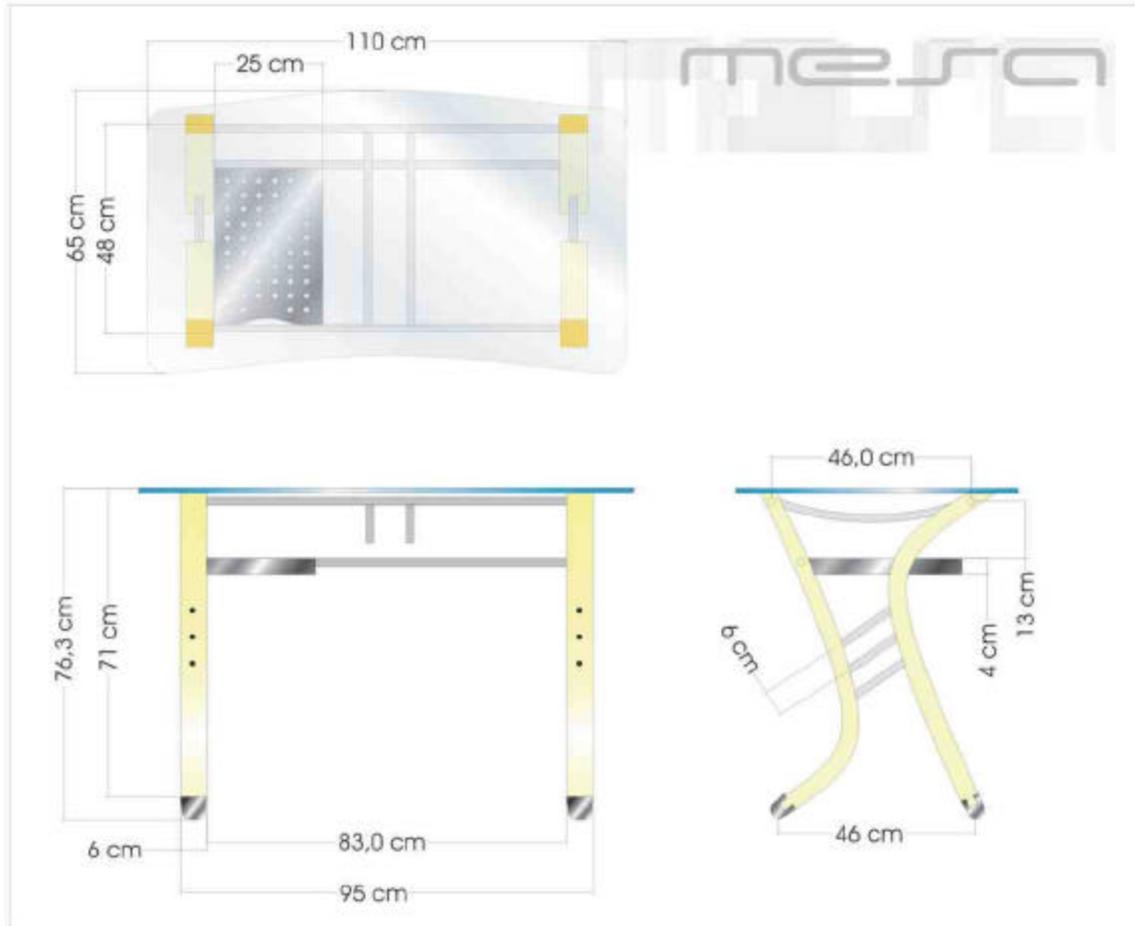
Proceso de Producción:

Observaciones:

Responsable: Mauricio Landázuri F Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref. Código de Región 0 3 5 2 0 0 1 Referente Propuesta Muestra Empaque



Pieza: Mesa de trabajo	Referencia:	Esc. (Cm): PL. /
Nombre:	Línea:	
Oficio:	Recurso Natural: Figue	
Técnica: Aglomerados en fibras	Materia Prima: Figue, resina de urea	

Proceso de Producción:

Observaciones:

La superficie de la mesa posee un vidrio opalizado de 10mm de espesor

Responsable: Mauricio Landázuri F Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref. Código de Región 0 3 5 2 0 0 1 Referente Propuesta Muestra Empaque



Pieza: BUTACO		Artesano:	
Nombres:	Referencia:		
Oficio:	Ancho (cm): 52	Alto (cm): 52	Departamento: NARIÑO
Técnica: Aglomerado	Diámetro (cm):	Peso (gr):	Localidad: Pasto
Recurso Natural: Figue	Color: Crema	Vereda:	
Materia prima: Figue hilado y resina	Hecho a Mano:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tipo de Población: Urbana

Mercado Objetivo: Clase media alta y alta.	Costo:	Precio : 250000
Producción/Mes: 8	Unitario:	Unitario: 250000
Empaque:	P. Mayor:	P. Mayor: 230000
Embalaje:	Empaque:	Empaque:

Observaciones:

Producción: Mauricio Landázuri F Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref.

Tipo de ficha: Referente(s)

Muestra Línea Empaque



Pieza: Mesa de trabajo		Artesano:	
Nombres:		Referencia:	
Oficio:	Ancho (cm): 110	Alto (cm): 76	Departamento: NARIÑO
Técnica: Aglomerado	Diámetro (cm):	Peso (gr):	Localidad: Pasto
Recurso Natural: Figue	Color: Crema	Vereda:	
Materia prima: Figue hilado y resina	Hecho a Mano:	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tipo de Población: Urbana

Mercado Objetivo: Clase media alta y alta.	Costo:	Precio : 470000
Producción/Mes: 3	Unitario:	Unitario: 470000
Empaque:	P. Mayor:	P. Mayor: 450000
Embalaje:	Empaque:	Empaque:

Observaciones:	
Producción: Mauricio Landázuri F	Fecha: Abril 2004



Sistema de Ref. Tipo de ficha: Referente(s) Muestra Línea Empaque

