

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(CEPIRCI)**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
Y MERCADEO AGROPECUARIO**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN Y MERCADEO AGROPECUARIO**

TEMA:

**Estudio para implementación de un Centro de Acopio,
Preservación y Procesamiento de Caña Guadúa
(*Guadúa angustifolia Kunth*) en el cantón 24 de Mayo,
Provincia de Manabí**

AUTOR:

ING. MANUEL HORACIO PALOMEQUE BELTRÓN

TUTOR:

DR. RAMÓN MENDOZA CEDEÑO, MSc.

**MANTA - MANABÍ – ECUADOR
2009**

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí
Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación
Internacional

Tribunal Examinador

Los Honorables Miembros del Tribunal Examinador aprueban la investigación “Estudio para implementación de un Centro de Acopio, Preservación y Procesamiento de Caña Guadúa (**Guadúa angustifolia** Kunth) en el Cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí

Presidente del Tribunal
Miembro del Tribunal
Miembro del Tribunal
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

A la **Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”**, en su Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional (CEPIRCI).

Al **Coordinador** de la Maestría Administración y Mercadeo Agropecuario y tutor del presente trabajo de investigación, Dr. Ramón Mendoza Cedeño, MSc.

A la **Secretaria** del Centro de Estudios de Postgrado, Abg. Vielka Palomeque Guillén, Mg.GE.

A la **Dirección de Gestión Ambiental** del Consejo Provincial de Manabí, en la persona del Ing. Emilio Chonlong Macías, Director.

Al **Fondo Ecuatoriano de Cooperación para el Desarrollo**, al Proyecto AG-686, al INBAR, (Red Internacional del Bambú y el Ratán), en la persona del Tnlgo. Milton Cedeño López, Coordinador.

A mis **Profesores, Compañeros y Amigos** de la Maestría, de los Programas de Reforestación del Consejo Provincial de Manabí, y todos aquellos que alguna u otra forma fueron valioso aporte en esta investigación.

DEDICATORIA

Este esfuerzo es dedicado a mis Padres:
HORACIO y **TERESA**, a mi Abuela
VICTORIA y mi hermano **JUAN CARLOS**,
motivo constantes de mis objetivos.

Para reproducir y distribuir copias del presente trabajo, el autor se reserva los derechos de autoría.

.....

Manuel Horacio Palomeque Beltrón

INDICE

	CONTENIDOS	PAGS.
I.	ANTECEDENTES.....	1
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE BAMBÚ.....	3
2.2.	CARACTERÍSTICA DE LA CAÑA GUADÚA.....	4
2.2.1.	Distribución y Ecología.....	4
2.3.	LA CAÑA GUADÚA EN EL ECUADOR.....	5
2.4.	CAÑA GUADÚA, UNA ALTERNATIVA DE ENORMES PROYECCIONES....	7
2.4.1.	Conservacionista.....	8
2.4.2.	Económica.....	9
2.4.3.	Cultural.....	9
2.4.4.	Técnica.....	9
2.4.5.	Paisajista.....	10
2.5.	PRODUCCIÓN TECNIFICADA DEL GUADUAL.....	10
2.6.	REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO.....	10
2.7.	LABORES SILVICULTURALES EN GUADUALES NATURALES.....	11
2.8.	PRESERVACIÓN Y PROCESAMIENTO EN EL MERCADO DE LA CAÑA GUADÚA.....	12
2.9.	PRESERVACIÓN Y SECADO.....	14
2.10.	PRELAVADO Y SECADO.....	14
2.11.	LA SELECCIÓN.....	14
2.12.	LA OBSERVACIÓN DE LA LUNA.....	17
2.13.	LA HORA DE CORTE.....	18
2.14.	EL NIVEL DE LA MAREA.....	18
2.15.	LA ESTACIÓN O ÉPOCA DEL AÑO.....	19
2.16.	EL "CURADO" EN LA PLANTACIÓN O BOSQUE.....	19

2.17.	LA PRESERVACIÓN.....	21
2.18.	PRESERVACIÓN MEDIANTE HUMO.....	21
2.19.	LOS FOGONES MANABITAS.....	22
2.20.	PRESERVACIÓN MEDIANTE CALOR.....	23
2.21.	PRESERVACIÓN CON AGUARDIENTE (ECUADOR).....	23
2.22.	PRESERVACIÓN CON TANINO.....	24
2.23.	PRESERVACIÓN MEDIANTE RECUBRIMIENTO.....	25
2.24.	EL SECADO.....	25
2.25.	SECADO DEL BAMBÚ AL AIRE LIBRE Y BAJO CUBIERTA.....	26
2.26.	SECADORES SOLARES PARA EL BAMBÚ.....	26
2.27.	IMPLICACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS DE LOS MÉTODOS DE PRESERVACIÓN.	27
2.28.	CENTROS DE ACOPIO Y PROCESAMIENTOS EN EL ECUADOR.....	27
2.29.	CENTROS DE ACOPIO DEL BAMBÚ.....	29
2.29.1.	Debilidades de cara a la competencia.....	29
2.30.	DETALLE DEL MERCADO DE CAÑA GUADÚA POR ZONAS DE ESTUDIO.	31
2.31.	EL PRODUCTO DE LA CAÑA GUADÚA.....	35
2.31.1.	Caña Picada.....	35
2.31.2.	Latillas.....	36
2.31.3.	Costos de Elaboración de la Materia Prima.....	36
2.32.	PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL BAMBÚ.....	37
2.32.1.	Propiedades físico mecánicas y de trabajabilidad de su madera.....	37
2.33.	PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DEL BAMBÚ. FASE INDUSTRIAL.....	38
2.33.1.	Aserrado inicial.....	38
2.34.	BLANQUEADO Y CARBONIZADO.....	39
2.34.1.	Secado.....	39
2.34.2.	Procesos: cepillado, calibrado, prensado, acabado.....	39

2.34.3.	Maquinarias y herramientas.....	40
2.35.	CAÑA GUADÚA: ALTERNATIVA PARA EL MERCADO INTERNO Y LA EXPORTACIÓN.....	41
2.35.1.	Los mercados internacionales.....	42
2.36.	INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OTRAS INDUSTRIAS EN COLOMBIA.....	43
2.36.1.	El bambú como un patrimonio ambiental Colombiano.....	43
2.36.2.	Industria de la construcción y de otras industrias a base de bambú en Colombia.....	43
2.36.3.	Antecedentes de la utilización del bambú en Costa Rica.....	44
2.37.	MATERIAL DE BAJO COSTO.....	44
III.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.- UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	45
3.1.	LOCALIDAD.....	45
3.2.	PROCEDIMIENTOS.....	46
3.2.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	46
3.2.2.	DATOS A TOMARSE Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	46
IV.	RESULTADOS.....	47
4.2.	PRODUCTO A ELABORAR.....	48
4.2.1.	El producto.....	48
4.2.2.	ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE ACOPIO.....	51
V.	ESTUDIO ECONÓMICO.....	52
5.1.	PRONOSTICO DE VENTAS.....	52
5.1.1.	Políticas y condiciones de ventas.....	52
5.1.2.	Análisis de la comercialización y distribución.....	52
5.1.3.	La cuantificación.....	52
5.1.4.	Comercialización.....	53
5.1.5.	Distribución.....	53

5.2.	CRONOGRAFÍA DE PRESERVACIÓN DE CAÑA GUADÚA EN UN TRIMESTRE.....	54
5.3.	ESTUDIO DE MERCADO.....	58
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
VII.	RESUMEN.....	60
IX.	SUMMARY.....	61
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	62
	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	CONTENIDO	PAGS.
CUADRO 1	EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE BAMBÚ.....	29
CUADRO 2	COSTOS DE ELABORACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	36
CUADRO 3	TOTAL DE CAÑAS DISPONIBLES EN EL AÑO.....	48
CUADRO 4	TRANSPORTE DE PEDAZOS DE 6 m DE CAÑA BRAVA.....	49
CUADRO 5	QUÍMICOS PARA PRESERVAR PEDAZOS DE CAÑA BRAVA.	49
CUADRO 6	MANO DE OBRA PARA PRESERVAR CAÑA BRAVA 6 m..	50
CUADRO 7	TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN PARA PRESERVAR. PEDAZOS DE CAÑA BRAVA DE 6 m.....	50
CUADRO 8	INFRAESTRUCTURA EN LOS CENTROS DE ACOPIOS...	50
CUADRO 9	ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE ACOPIO.....	51
CUADRO 10	CROQUIS DEL CENTRO DE ACOPIO.....	51
CUADRO 11	ENTRADA DE CAÑAS BRAVAS PEDAZOS DE 6 m, PARA PRESERVAR EN EL CENTRO DE ACOPIO 24 DE MAYO.....	54
CUADRO 12	CRONOGRAFÍA DE COMERCIALIZACIÓN DE CAÑA GUADÚA PARA EL SEGUNDO TRIMESTRE.....	55
CUADRO 13	COSTO DE PRODUCCIÓN.....	57
CUADRO 14	UNIDADES PRODUCIDAS POR METRO.....	57
CUADRO 15	COSTO DE PRODUCCIÓN.....	57
CUADRO 16	ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DE MERCADO DEMANDA POBLACIONAL.....	58
CUADRO 17	REQUERIMIENTOS.....	58
CUADRO 18	GUADUALES SEMBRADOS CANTÓN 24 DE MAYO.....	59
CUADRO 19	ANÁLISIS FODA DEL CENTRO DE ACOPIO.....	59

I. ANTECEDENTES

La guadúa es un bambú originario de Latinoamérica, utilizado por etnias andinas de Ecuador y Colombia con aplicaciones y beneficios innumerables brindados por esta especie para la subsistencia familiar, además de que su propagación cultivo y aprovechamiento sustentable contribuya a disminuir la presión sobre los bosques nativos, proteger fuentes de agua, mejorar la fertilidad del suelo y capturar carbono de la atmósfera (8).

Estudios y diagnósticos realizados en el 2003 en la cadena productiva de la caña guadúa en el Ecuador, las estimaciones de los autores de este trabajo hablan de una cifra aproximada de entre 5.000 ha. y 10.000 ha. de manchones silvestres o naturales, de los cuales, sólo unas 3.500 ha. son económicamente viables por accesibilidad (45).

También en el 2003, se realiza el estudio "Bamboo Value-added Export Development: Opportunities for Ecuador", la información de campo actualizada a esa fecha, presenta como resultado la existencia de 4.270 ha. de plantaciones establecidas de bambú de distintas especies y distribuidas en 10 provincias del país y de 60 viveros de bambú con una capacidad instalada conjunta de unas 2,5 millones de plantas al año. Esta cifra se ha actualizado y esta por el orden de 7.000 hectáreas de plantaciones de bambú, de las cuales aproximadamente 1.500 corresponden a otras especies diferentes a guadúa (45).

La necesidad de procesamiento de los culmos producidos por los cañicultores están marcadamente insatisfecha, encontrándose en la provincia de Manabí desbalance entre los productores y los intermediarios que compran el producto a precios muy bajos, sin diferenciar las cañas maduras de las verdes, arrasando con hectáreas de cañales perjudicando, la renovación de los mismos y por ende la sostenibilidad de negocio para los propietarios.

En este contexto y por las propiedades físico mecánico de la caña guadúa, comparables a la del acero y a la madera, y por las muchas posibilidades que la especie ofrece para ser comercializada, siendo en Manabí el cantón 24 de Mayo, una de las zonas cañeras por excelencia, se hace indispensable formar la agremiación de productores y focalización de la

producción como estrategias para acceder a mercados, mejores precios y proveer de valor agregado a este importante rubro.

Con los antecedentes anotados en la propuesta de ésta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

GENERAL:

- Generar información para la implementación de un centro de acopio, procesamiento y preservado para caña guadúa, en el Cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.

ESPECÍFICOS:

1. Realizar un análisis de factibilidad económica del centro de acopio para caña guadúa.
2. Efectuar un diagnóstico de la producción de caña guadúa en la zona de influencia del centro de acopio.
3. Determinar el posicionamiento del mercado de la caña guadúa en la región.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE BAMBÚ

Los bambúes son un elemento común en el continente americano registrándose especies nativas en toda América con excepción de Canadá, se conoce como las gramíneas más grandes del mundo y se distinguen del resto de ellas por sus hábitos perennes, sus rizomas y culmos bien desarrollados.

Los bambúes pertenecen a la familia poaceae y la subfamilia bambusoideae, divididos en dos grandes tribus: *Olyrae* o de los bambúes herbáceos y bambuceae de los bambúes leñosos (30).

En Argentina, el género predominante es el guadúa Chacoensis o llamado tacuaruzu, encontrándose también el *Dendrocalamus strictus* y *Bambusa tuldoidea*. Prevalece en Chile el *Chusquea culeau*, con 305.000 hectáreas de superficie, junto con *Chusquea quila*.

Los géneros más comunes encontrados en Colombia son *Phyllostachys*, *Chimonobambusa*, *Chusquea* y *Gigantochloa* (29). Con una estimación de 1360 kilómetros cuadrados de superficie, las especies nativas de bambú en Paraguay son: *Guadúa paraguayana*, *Chusquea ramosissima* y *Merostachys* (21).

Cuando se habla del bambú, se debe tener en mente de que se trata de una palabra genérica; no es una sola planta, no es una población de plantas, no solo es una especie vegetal; la palabra Bambú abarca mucho más que los ejemplos citados, son más de 1300 tipos o especies vegetales semejantes, que de acuerdo a los taxónomos se incluyen en una subfamilia: Las Bambusoideae, en una tribu: Las Bambuseae, en varias decenas de géneros (17).

Existen bambúes en Asia, América, Oceanía y África. En América excepto Canadá, viven ya sean nativos o silvestres en selvas húmedas y calientes y bosques fríos, cerca de las costas oceánicas y cerca de las nieves eternas de las montañas, en la orilla de los grandes ríos y en zonas semidesérticas.

En América hallamos especies de hasta 30 m de alto y de menos de 1 m de longitud. Tenemos también bambúes que tienen decenas de usos y tenemos los que no se usan prácticamente para nada. También contamos con algunos cuyas poblaciones son muy abundantes y otros cuyas poblaciones están a punto de extinguirse. También encontramos lo que por su belleza son excelentes como especies ornamentales y tan raras que los biólogos y taxónomos aun están conociendo (17).

Es importante enfatizar que en América se cultivan más de 250 especies de bambúes ornamentales y quizá unas 20 especies con usos en construcción, la mayor parte provenientes de países de Asia (17).

2.2. CARACTERÍSTICA DE LA CAÑA GUADÚA

En 1820 el botánico Kunth identifica este género utilizando el vocablo “guadúa” con el que los indígenas de Colombia y Ecuador se referían a este bambú. En Ecuador se lo denomina guadúa o caña guadúa, mientras que en Colombia se llama guadúa.

La especie guadúa angustifolia sobresale por sus propiedades físico mecánicas muy resistente, flexible y por el tamaño de sus culmos, que alcanzan entre 18 a 22 m, dependiendo de las condiciones; es leñoso, recto y ligeramente arqueado en la punta, formado por nudos y entrenudos huecos, está compuesto por raíz, rizoma, ramas basales, culmo o tallo, ramas apicales y hojas caulinares (15).

2.2.1. Distribución y Ecología

El género Guadúa se distribuye desde 23° de latitud Norte en San Luis de Potosí, México con *G. velutina* hasta los 35° de latitud Sur en Argentina con *G. trinitii*; crece naturalmente en todos los países de América Latina con excepción de Chile y las Islas del Caribe. Tiene un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2800 metros, pero es mucho más abundante y diverso en elevaciones por debajo de los 1500 metros sobre el nivel del mar; crece en diversos tipos de hábitat incluyendo la selva húmeda tropical, el bosque montano bajo, las sábanas, los “cerrados”, los bosques de galería y los valles interandinos. Es un género amazónico con el 45% de sus especies habitando la cuenca Amazónica y la Orinoquía (15).

2.3. LA CAÑA GUADÚA EN EL ECUADOR

La **Guadúa angustifolia** es la especie de culmos erectos endémica predominante en Ecuador, no obstante existen en nuestro país otras especies de bambúes nativos además de las especies introducidas, especialmente aquellas que lo fueron por el Dr. Floyd A. McClure en el año 1945 (31).

Han existido de manera natural y silvestre en nuestro país, pero debido a varios factores, principalmente la falta de manejo adecuado de las manchas silvestres, la sustitución de uso de suelos por nuevos cultivos, ganadería y colonización, entre otros, han provocado una evidente y sostenida disminución de este recurso en los últimos cincuenta años (31).

Por otro lado, y afortunadamente, también se han iniciado en la última década en nuestro país nuevos establecimientos de plantaciones de varias especies de bambú, siendo las de *Guadúa angustifolia* las de mayor importancia en número y extensión (31).

Muchas veces asociamos al bambú con las culturas del Extremo Oriente, posiblemente porque de ahí llegó su noticia a Europa. De hecho, el término bambú tiene origen en el hindú o el indonesio, de donde pasó al portugués, y luego al resto de idiomas europeos. Efectivamente, la importancia económica y cultural del bambú en Oriente es grande y reconocida. Menos evidente pero igual de grande es su importancia en el Ecuador.

La arqueobotánica, que no es otra cosa que el estudio de los usos ancestrales de las plantas a través del análisis de fósiles de vegetales, indica que las plantas que aparecen con más frecuencia en el Ecuador prehistórico son los bambusoides. Esto sugiere que fueron bastante utilizados por las culturas aborígenes del Ecuador. En la costa de Manabí, el equipo multidisciplinario de investigadores liderado por James Zeidler y Deborah Pearsall han encontrado que los bambusoides –y en especial la caña guadúa– constituían, como hasta ahora, la materia prima más usada por la gente.

La caña guadúa se ha utilizado en la construcción de viviendas, o como combustible para la cocina, alfarería y orfebrería. Sus propiedades como combustible son excepcionales gracias a su alto poder calorífico, es decir, la cantidad de energía que puede producir por unidad de masa: 4500 kilocalorías por kilogramo seco, uno de los más altos entre los vegetales. Posiblemente la cultura La Tolita llegó a fundir platino, a más de 1770 grados

centígrados, usando caña guadúa. Al mismo tiempo, la caña en estado verde previene los incendios forestales, pues acumula mucha agua en sus tejidos y cavidades (31).

Para las etnias indígenas ha sido un recurso de inigualable valor, al punto que algunas lo consideran sagrado. Los shuar llaman a la guadúa kenku y la relacionan con la cosmogonía de la diosa Nunkui, la diosa madre, procreadora. Ella nace tras un recorrido a través de las diferentes secciones de la guadúa y luego se convierte en la madre de Etsa y Nantu: el Sol y la Luna. Pueblos indígenas de la Costa, como los tsáchila y chachi, se rapan cierta parte de la cabellera utilizando tiras verdes de corteza de guadúa. Entre ellos no se admitía que el cordón umbilical del recién nacido sea cortado con bisturí: tenía que ser con una tira de guadúa, pues aseguran que previene infecciones, posiblemente por sus propiedades antioxidantes (31).

Varias ciudades coloniales usaron bambú durante su construcción. Un ejemplo es Quito: si nos ubicamos en los pasillos del convento de San Francisco, observaremos que los tumbados están armados con carrizo, moya y tunda, que fueron abundantes en las llanuras de Quito. En el presente, estas especies deberían ser prioritarias en los proyectos de reforestación, como por ejemplo en el futuro Parque del Lago, en el actual aeropuerto. No solo se crearían múltiples empleos (en artesanía, construcción y cultivos) sino que también sería de gran ayuda ecológica para el control de la erosión, secuestro de carbono, mejoramiento paisajístico y biodigestión para el tratamiento de aguas residuales (31).

Guayaquil también ha sido erigida con bambú: allí casi todas las construcciones son de este material o fue usado durante su edificación, en forma de soportes de lozas para grandes edificios, postes, andamios, caña picada para casas o cerramientos. En la ciudad de Lima, la guadúa es conocida como caña de Guayaquil, porque la capital peruana fue construida con este vegetal proveniente de la cuenca del río Guayas. Hasta el presente, la guadúa tiene una demanda creciente en los países más secos del sur; Chile es un gran importador y re-exportador de guadúa ecuatoriana (31).

Los bambúes están presentes de muchas maneras en nuestra cotidianeidad. Los canastos con los cuales vamos de compras al mercado han sido elaborados con carrizo. En Latacunga está uno de los mercados de artesanías de bambú más grandes de América: allí destacan los canastos, cunas, aparadores, lámparas, adornos... Su fácil disponibilidad y su

peso tan ligero vuelven al carrizo y al siksi ideales para la construcción de coloridas cometas, cuya presencia en las tiendas de abarrotes anuncia nuestras emociones con los vientos del verano. En la música se delata la nobleza de esta planta, al no saber si el viento que entra por el bambú es el que crea la melodía, o si el bambú es el que canta con el aire. Las quenas, rondadores, pingullos y zampoñas nos deleitan con su alma. Las vacas locas, los voladores y los castillos pirotécnicos también son hechos de bambú (21).

La importancia económica del bambú para el Ecuador va más allá de su uso artesanal. Por ejemplo, es indispensable para el cultivo del banano, uno de los principales rubros de exportación. Cada planta necesita uno, dos o hasta tres puntales o cujes de guadúa para sostener el peso del racimo, y no pueden ser reemplazados por maderos (por el peso y el costo), ni con tubos (porque se los roban). La guadúa es vital para la industria bananera, como para otras industrias, como la camaronera o las plantaciones de flores que la utilizan para construir cortinas rompevientos y estructuras de invernaderos. Si no fuera por las bondades de este material, el impacto ecológico de dichas actividades sería aún mayor del que ya es (21).

La guadúa es un recurso importante en la economía de subsistencia nacional. Pero como hemos sido educados para subestimar y hasta avergonzarnos de lo local, solemos pasar por alto esta importancia y su potencial. Es común ver guadúa en todo lado, pero es menos evidente que no podemos vivir sin ella. Es común deforestar y cosechar manchas silvestres de esta planta y menos cultivarla (21).

2.4. CAÑA GUADÚA, UNA ALTERNATIVA DE ENORMES PROYECCIONES

A esta gramínea, de rápido crecimiento, resistente, liviana y apta para múltiples usos, se le está otorgando en los últimos tiempos la atención e importancia que merece por su versatilidad, así como por su capacidad de almacenar agua en el tallo y los canutos lo que favorece la humedad del suelo y regula las aguas (17).

En los últimos años, una creciente tendencia aboga por introducir cambios en el uso de productos forestales, proponiendo la utilización de la caña guadúa como alternativa al uso de las especies maderables convencionales. Debido a sus características de extremada versatilidad y en general a su enorme importancia económica para los países de las

regiones tropicales y subtropicales, el cultivo comercial y tecnificado de la caña guadúa está llamado a ocupar un lugar preponderante dentro de los planes de desarrollo agroecológico de nuestro país (17).

Según Hidalgo (17), desde épocas precolombinas la caña guadúa o bambú del nuevo continente ha estado ligada a la cultura de los pueblos de la América tropical, habiendo contribuido de manera decisiva a la expansión de la presencia del ser humano en la región. Aunque no se le ha dado la importancia que se merece, su persistencia se debe, entre las múltiples bondades que posee, a las siguientes características englobadas en cuatro categorías:

2.4.1. Conservacionista

Los guaduales son comunidades dinámicas altamente especializadas de las cuencas hidrográficas, donde cumplen un papel importante en la dinámica del ecosistema que les permite perpetuarse. Son agentes protectores de los suelos y del agua en cualquier cuenca hidrográfica. Por su sistema radicular entretrejido y la presencia de abundantes rizomas, la caña guadúa contribuye de manera efectiva a la conservación del suelo y a su recuperación, pues debajo de la tierra la planta forma un intrincado sistema de redes que amarran fuertemente las partículas de suelo, evitando la erosión, particularmente en los suelos de ladera. Como reguladora de la calidad y cantidad de agua, la guadúa ejerce control en sedimentos y forma muros que evitan la pérdida de los caudales de los ríos (17).

Los guaduales ubicados en las riberas toman grandes cantidades de agua en las épocas lluviosas y la almacenan, tanto en su sistema radicular como en la parte aérea y en el suelo, y luego, por efectos de concentración, el agua retenida es nuevamente regresada al caudal del río durante las épocas de sequía. Mantener guaduales a orillas de los ríos equivale a poseer tanques de almacenamiento de agua, por ello con razón se afirma que donde hay guadúa hay regulación del agua (17).

La caña guadúa contribuye también a la conservación y mejoramiento de la calidad del aire, puesto que la cantidad de oxígeno que produce un guadual es muy superior a cualquier sistema forestal sobre la misma superficie de terreno. Por ello, la captación de

CO₂ del aire en el proceso de fotosíntesis es igualmente mayor que en otras especies silvícolas.

2.4.2. Económica

La guadúa, como materia prima, es la especie forestal con mayores posibilidades de suplir la demanda de especies maderables en la industria productora de pulpa, a menores costos. Así mismo, en el campo de la construcción, la caña guadúa, debido a sus propiedades físico-mecánicas que le confieren una extraordinaria resistencia, durabilidad y funcionalidad, es un material sobresaliente para la construcción habitacional. La multiplicidad de usos se revierte en beneficio de las economías locales de los lugares donde se desarrollan sus bosques, contribuyendo a mitigar la problemática socio económica del campo. Cuando se siembra y cultiva técnicamente, el gradual es capaz de producir magníficos réditos económicos por unidad de superficie en un tiempo relativamente corto (17).

2.4.3. Cultural

Los cultivadores, transformadores y comerciantes de la guadúa constituyen un grupo social con caracteres especiales que los identifica con una cultura orgullosa de sus ancestros y costumbres.

Tal como se lo mencionó en párrafos previos, la guadúa ha sido desde tiempos inmemoriales parte importante en la relación hombre-entorno y ha estado íntimamente ligada al desarrollo de los pueblos. La memoria histórica de estos pueblos conserva los lazos emotivos que los liga y mantiene un reconocimiento a su valor y presencia que perduran (17).

2.4.4. Técnica

Las características morfológicas y las propiedades físico-mecánicas de la caña guadúa le catalogan como un material antisísmico de cualidades especiales para la industria de la construcción. Sus tallos largos tienen muchos usos, pues a más de servir para la construcción de viviendas se utilizan en cercas, barreras rompevientos, revestimiento de

canales y acueductos, puentes, como soportes para apuntalar las plantas de banano y en utensilios de casa e instrumentos musicales.

Es una planta perenne de alto rendimiento por hectárea con madera de alta calidad, fácil de trabajar por su flexibilidad y resistencia, apreciada por su longitud y presentación y valorada desde el punto de vista técnico (17).

2.4.5. Paisajista

Como elemento de mejoramiento del paisaje es innegable el efecto embellecedor que produce una mancha de bambú en cualquier área de potreros, en las orillas de ríos o laderas de montañas contribuyendo a adornar el entorno, a oxigenar el ambiente y a brindar una sensación de quietud. Brinda un ambiente propicio que ofrece albergue a la flora y a la fauna asociada (17).

2.5. PRODUCCIÓN TECNIFICADA DEL GUADUAL

Para que los guaduales se conviertan en una explotación económicamente rentable, condición inicial indispensable, debe ser la sostenibilidad de la producción es decir, el aprovechamiento ininterrumpido de la plantación sin causar alteraciones a los ecosistemas partiendo del análisis de las condiciones de clima y suelo para el establecimiento del cultivo (17).

2.6. REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO

Temperatura: Uno de los factores climáticos limitantes es la temperatura, puesto que el rango óptimo oscila entre los 20° y 26° C y cuando la caña se cultiva en lugares donde los rangos se alejan del óptimo, los diámetros y las alturas de los tallos se reducen. A menor temperatura se afecta negativamente el desarrollo vegetativo de las plantas.

Altitud: Normalmente prospera a altitudes que no exceden los 2000 msnm, siendo la óptima entre los 800 y 1600.

Precipitación: Los requerimientos de lluvia son superiores a 1200 mm anuales y los óptimos fluctúan entre los 2000 y los 2500 mm/año.

Humedad relativa: Este es un factor muy importante en el desarrollo de la especie. Los bosques de guaduales son favorecidos por una humedad que esté comprendida entre el 75 y el 85%.

Brillo solar: La luminosidad para un óptimo desarrollo de la caña guadúa debe estar en el rango de 1800 a 2000 horas/luz/año, lo que equivale aproximadamente a 5 a 6 horas de luz por día.

Con respecto a los suelos, las características físicas que más favorecen el desarrollo de esta gramínea son las de suelos francos, franco-limosos y francos arenosos con texturas gruesas y medias, con buen drenaje y capacidad para conservar la humedad sin llegar a anegarse. Los suelos arcillosos o pesados no son los mejores para el desarrollo de la planta.

En cuanto a las propiedades químicas de los suelos es necesario que éstos sean de preferencia ricos en materia orgánica y que tengan un pH ligeramente ácido entre 5.5 y 6.0 (17).

2.7. LABORES SILVICULTURALES EN GUADUALES NATURALES

El manejo silvicultural de guaduales tiene como objeto mejorar su estructura, tratando de obtener mayor número de tallos de interés comercial (renuevos, verdes, maduros) (39).

La silvicultura de guaduales puede dividirse en las siguientes fases:

- Actividades preparatorias: Sócala o roséala, desganche o eliminación de riendas, eliminación de bejucos y extracción de guadúas secas.
- Actividades de cosecha: Apeo o corte de cañas de interés comercial, desrame y dimensionamiento.
- Actividades de extracción del producto: Transporte menor a hombro, transporte menor con animales de carga.
- Prácticas silviculturales entre cosechas: Una vez por año, socola, desganche, manejo y distribución de residuos, marcación de renuevos y fertilización del guadual.

- Evaluación del manejo de guadúales: Número de renuevos, número de cañas tiernas y maduras, número de tallos total y autorizado a extraer (39).

La Guadúa 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 tenga incremento en diámetro con el paso del tiempo. Desde el momento que emerge el renuevo hasta que se muere transcurren cuatro fases (39):

1. Renuevo en donde el culmo está cubierto totalmente por las hojas caulinares;
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;
3. Madura o “hecha” en donde el culmo es de color verde claro opaco, con evidente presencia de líquenes y hongos, en esta fase la guadúa es apta para ser aprovechada y con edad superior a los 3 años; y
4. Seca cuando el culmo se torna amarillo siendo el fin del ciclo de crecimiento (6 a 8 años).

Para el establecimiento de plantaciones comerciales se recomiendan distancias de siembra de 5 x 5 metros y para plantaciones con fines conservacionistas distancias más cortas entre surcos y entre plantas (39).

Dentro del plan de aprovechamiento de *G. angustifolia* se recomienda una intensidad de entresaca de culmos comerciales hasta el 50%, con una periodicidad de 12 a 18 meses para un mismo sitio. Los cortes de los culmos deben hacerse sobre el primer nudo y sin romperlo. El rendimiento esperado es de 1000 a 1500 guadúas por hectárea cada año (14).

2.8. PRESERVACIÓN Y PROCESAMIENTO EN EL MERCADO DE LA CAÑA GUADÚA.

El mercado de la caña guadúa se divide en dos presentaciones:

- Guadúa natural

- Guadúa secada y preservada

La guadúa natural es la de mayor difusión sea bajo las presentaciones de rollizas, picada o latillada (9).

Si dividimos el mercado de caña natural, la caña rolliza es de mayor venta en relación a la caña picada y la caña latillada sería la de menor venta (9).

Existen mercados donde se comercializa únicamente caña rolliza como es el caso del mercado de Huaquillas. En el caso de la caña picada, la institución Hogar de Cristo de Guayaquil es el mayor comprador (9).

Las medidas de la caña (largo) es variada, se encontró la oferta de caña desde 10 metros hasta de 2.50 metros, pero la más extendida es la de 6 metros. Solo en Manabí se encontró en el mercado caña de 10 metros. En Huaquillas se oferta caña de 7 metros (9).

Para la preservación de la caña se utiliza el bórax y el ácido bórico. El secado se lo efectúa de varias maneras, todas en uso en el país (9):

- Secado (llamado natural) que consiste en “parar la caña” para lograr “desaguarla” es decir extraer toda el agua contenida entre sus canutos y expuesta al sol por un tiempo de hasta tres meses.
- Secado solar, donde ya existe una estructura básica para exponer a la caña al calor solar de una manera más controlada.
- Secado en horno, donde la caña es expuesta al calor producido por un horno, este método acorta el tiempo de secado.

La demanda de caña preservada se concentra en fabricantes que incorporan valor agregado, sea en artesanías, mueblería y en construcciones.

Un estudio exploratorio del mercado de caña guadúa “Pact Ecuador” dirigido al mercado del turismo, nos muestra que las construcciones de vivienda popular utilizan caña natural sin el proceso de secamiento y preservación (9).

2.9. PRESERVACIÓN Y SECADO

Se pueden aplicar métodos de preservación para aumentar la vida útil de la caña, hay métodos tradicionales y métodos químicos; entre los más utilizados están:

Preservación Tradicional: Por el llamado avinagrado, consiste en dejar la caña sobre el mismo tocón o piedra apoyada en los culmos vecinos por tres semanas, disminuyendo los almidones azúcares y humedad y secar apoyando las cañas mediante un caballete, dando un giro parcial y diario de cada uno de los bambúes por 15 días (34).

Preservación Química: Por la inmersión de las cañas en soluciones de bórax y ácido bórico por una semana en tanques recubiertos de plástico grueso; por cada 100 litros de agua se recomienda un máximo de 2.5 kilogramos de cada uno de los químicos, se debe perforar también los tabiques que existan en el interior de la caña, con una varilla realizando dos orificios de 8 mm por canuto (34).

2.10. PRELAVADO Y SECADO

La sabiduría o conocimiento popular, de indígenas, campesinos, agricultores y artesanos, han desarrollado a través de siglos y en todos los continentes, métodos y técnicas de preservación de bambúes, de reconocida eficacia (46).

Ante el antecedente expuesto, INBAR, (Red Internacional del Bambú y el Ratán) decidió auspiciar en América, al igual que en otros continentes, una investigación para compilar la información sobre el tema, así como para realizar investigaciones de campo, con énfasis en Colombia, Ecuador, Brasil y otros países de la región (46).

El análisis de los métodos tradicionales de preservación de bambúes, posibilitará la valoración en su justa medida, de los resultados, así como su difusión para beneficio de la colectividad (46).

2.11. LA SELECCIÓN

Seleccionar el bambú, es el paso inicial para su utilización. Es una acción que, la mayoría de campesinos, grupos étnicos y artesanos de América, la observan y le otorgan una atención especial.

El bambú, para ser seleccionado para su corte y posterior extracción del bosque o plantación, debe cumplir ciertos requisitos o condiciones tales como (24):

- La edad
- El color del culmo o tallo
- La presencia de líquenes y musgos y
- Otros requisitos, como la ausencia de hojas caulinares, la inexistencia de rajaduras, torceduras, etc.
- **La edad del bambú**

La observación de las características exteriores del bambú y la aplicación de criterios, producto del “saber tradicional”, transmitidos de generación a generación, permiten reconocer al bambú que está apto para su aprovechamiento (24).

En el caso de la Guadúa angustifolia, el color y la presencia de líquenes y musgos, son señales inequívocas, de que el bambú está listo para el corte. “Está madura”..... “Está hecha” (o gecha).... o “Está sazónada” Son expresiones, que la totalidad de los campesinos de Colombia y Ecuador, emplean para designar a la guadúa, que cumple con el requisito de edad o madurez para ser cortado (24).

- **El color del culmo o tallo:**

Si el verde claro, brillante y lustroso del culmo de la guadúa, se ha transformado en un gris verdoso, y si las tradicionales bandas blancas de cada nudo, casi ha desaparecido, siendo reemplazadas por bandas grises apenas perceptibles, son señales que evidencian la madurez del bambú (24).

El color del follaje se hace menos verde y brillante, que el de las guadúas vecinas y tiernas.

- **Los líquenes y musgos:**

A los anteriores comentarios sobre el color, añadiremos la presencia de líquenes blanquecinos, que en forma de pequeños círculos o motas, cubren parcialmente el culmo de la guadúa madura (23).

Si la guadúa se desarrolla en climas cálidos y excesivamente húmedos, a los líquenes se añade la presencia de musgo (23).

Las observaciones anteriores permiten definir, la edad de la guadúa: "... Tiene no menos de 3 años y no más de 5.... Es por tanto, una guadúa lista para el corte....." (Don Melquíades Macías, campesino de Manabí-Ecuador)

Si la guadúa, es mayor de 5 años, se torna blanca y se la considera "vieja", "pasada" o "seca", no apta para ningún uso, exceptuando el de combustible (33).

En la selección también se observa el cumplimiento de otros requisitos como son:

- la ausencia de las "vainas" (hojas caulinares)
- el no estar torcida, quebrada, partida o con rajaduras
- la no presencia de señales de perforadores o de otros insectos (32).

El color que adquieren con el tiempo, los culmos de bambú y otras características que se observan a simple vista, permiten estimar la edad del bambú y por tanto su estado de madurez (33).

El bambú en su primera etapa de crecimiento y en su conformación orgánica, tiene mayor cantidad de almidón en sus células de parénquima.

- La resistencia del brote es mínima. La corteza o epidermis del mismo y las fibras inmediatas, son de espesor reducido.
- El bambú, en los primeros meses de su vida, se desarrolla velozmente hasta alcanzar su máxima altura; es decir, el poder de absorción de líquidos y nutrientes está en plena y máxima actividad.
- La savia y los líquidos ocupan los haces vasculares y conductores, los mismos que cumplen a plenitud sus funciones.
- Con el transcurrir del tiempo y al aumentar la edad del bambú, aumenta la densidad de los haces fibrosos inmediatos a la epidermis.

- La capacidad de resistencia del bambú se incrementa y progresivamente, sus células de parénquima se transforman, reducen su volumen y aumentan su densidad.

La actividad fisiológica decrece y los vasos conductores al transformarse en haces fibrosos, disminuyen sus funciones originales (42).

2.12. LA OBSERVACIÓN DE LA LUNA

Extendida en América y en otras partes del mundo, la observación de las diferentes fases de la luna, es condicionante de grupos étnicos y campesinos, para ejecutar una serie de labores agrícolas y domésticas (18).

El corte de la guadúa y los bambúes americanos, tampoco pudo escapar a la observación lunar.

Y es que, si la luna no se halla en la fase lunar denominada “cuarto menguante” o "fase oscura", la mayoría de campesinos y grupos étnicos, de acuerdo a tradiciones ancestrales, se negarán a cortar bambúes de sus plantaciones (26).

El tema de la observación de las fases de la luna para el corte de la guadúa y la realización de otras actividades, con respecto a su efectividad o validez, ha sido, es y será debatido por científicos y profanos de toda latitud (26).

- Científicamente está demostrada y aceptada la influencia lunar y sus efectos sobre las masas de agua, especialmente en mares y océanos.
- Durante la fase lunar denominada “luna llena”, los vasos conductores –verdaderos capilares- absorben líquidos y nutrientes del suelo.
- Los internodos de la parte basal y media de los bambúes, en la fase lunar anteriormente mencionada, están llenos de líquidos (24).
- En la fase lunar denominada “menguante” o “fase oscura”, las cavidades internodales del bambú, carecen de agua o ésta, es mínima.

- Es la época en que el culmo tiene menor cantidad de líquidos y por tanto, al ser cortado tiene menor humedad y por tanto menos riesgo de pudrición o infestación por hongos y microorganismos (23).

2.13. LA HORA DE CORTE

Otra de las costumbres arraigadas en áreas rurales de Colombia y Ecuador, es proceder al corte, en las primeras horas de la mañana y antes de que el sol aparezca, decir de 4H00 a 6H00 y si la mañana es nublada, prolongan el plazo hasta las 9H00 (18).

- La luz es factor indiscutible en los procesos de fotosíntesis que realizan todas las especies vegetales.
- El bambú no es ajeno a los efectos de la fotosíntesis, y su actividad fisiológica es mayor durante el día que en horas de obscuridad.
- Al cortar los bambúes en horas de la noche, madrugada o primeras horas de la mañana, es hacerlo en momentos en que los procesos fisiológicos de la planta son menores y por tanto las condiciones de humedad son más reducidas que en el resto del día (23).

2.14. EL NIVEL DE LA MAREA

A las condicionantes anteriores se añade, la de proceder al corte en momentos que las fuentes de agua cercanas, como ríos, lagos, esteros, mar, etc. se encuentren en su más bajo nivel (bajamar) (33).

La anterior condición, es fácil de aplicar cuando las masas de agua se encuentran a la vista o en la vecindad, pero en el caso de que aquellas se hallen distantes o difíciles de observar, en algunas regiones del Ecuador, aplican el método que a continuación se describe:

Los campesinos de la costa ecuatoriana, determinan el nivel de la marea, mediante el corte a una liana denominada "bejuco de agua"

Sí, al realizar el corte de la mencionada liana, brota agua, es señal de que la marea está alta (pleamar), caso contrario, la marea está baja y entonces proceden a cortar el bambú (10).

2.15. LA ESTACIÓN O ÉPOCA DEL AÑO

En algunas regiones, a las condicionantes ya mencionadas, se suma la de observar para el corte, la estación o época del año.

Se corta solo en épocas secas, absteniéndose de hacerlo en periodos de lluvias (llamado "invierno" en la costa del Ecuador) (28).

- Se ha encontrado controversia en las justificaciones de ésta costumbre. Algunos autores expresan que es preferible cortar el bambú en épocas secas mientras que otros manifiestan lo contrario.
- Los tejidos y más componentes del parénquima, en épocas de lluvia, son más blandos y por tanto aumentan sus posibilidades de infestación.
- En épocas de lluvias la humedad existente en el bambú, es mayor y por tanto, es susceptible a la proliferación de hongos (38).

2.16. EL "CURADO" EN LA PLANTACIÓN O BOSQUE

El término "curado" se emplea en algunos países de América como sinónimo de "preservado".

Así, tenemos que, "curar" las vasijas de barro o arcilla, significa prevenir el escape o pérdida de los líquidos contenidos en aquellos, haciéndolos impermeables o estancos, mediante el "curado", lo que significa dejar el recipiente con agua o aguardiente durante algunos días (44).

"Curar" en el guadual significa, preservar el bambú, antes de que éste, salga del bosque, plantación o "mancha".

En Colombia, el "curado" de un bambú en la plantación, se denomina "vinagrado" (11).

El "curado" o "vinagrado" del bambú en la propia plantación, responde al siguiente proceso (18):

- a) El bambú es previamente seleccionado.
- b) Es cortado sobre el primer nudo y sin dejar cavidades (38).
- c) Se deja en el propio lugar de corte, sobre el "tocón" de su base, sobre una piedra o sobre un ladrillo, lo más vertical posible, apoyado o recostado sobre los bambúes vecinos, con sus ramas y hojas respectivas. Se lo mantiene en esta posición durante el lapso de 2 a 3 semanas (42).
- d) Al cabo del plazo mencionado, el bambú es colocado horizontalmente y despojado de ramas y hojas (25).

El bambú, así "curado", tiene una coloración característica, que en el caso de la guadúa angustifolia es amarilla-anaranjada y con un fuerte olor a alcohol.

Las guadúas secadas de otra manera, pasan del verde-gris al amarillo-blanquecino.

El bambú, inmediatamente después del corte, no es extraído del bosque o plantación, sino luego de 2 a 3 semanas. Permaneciendo lo más vertical posible, con sus ramas y hojas, secándose de manera paulatina (32).

Al cortar el bambú en la plantación y dejarlo secar, lo más vertical posible, durante algunas semanas, con sus ramas y hojas se obtienen los siguientes efectos:

- La pérdida progresiva, de la humedad contenida en la planta, ya sea por gravedad o por transpiración, a través de sus ramas y hojas.
- La disminución de posibilidades de infestación, al no cortar las ramas, evitando dejar al descubierto, parte de la epidermis.
- Los almidones contenidos en las células parenquimatosas, se reducen a azúcares y éstos, por fermentación se convierten en alcohol, insecticida natural que evita la proliferación de insectos y microorganismos (32).

- Es necesario aplicar al momento del corte y en los lugares citados, un repelente natural proveniente de alguna planta, por ejemplo, ruda (***Ruta graveolens*** L.) familia de las rutáceas, la misma que tiene las mismas características del tanino, es decir es astringente y tóxica por el metilnolil-acetona que contiene (33).

2.17. LA PRESERVACIÓN

Los métodos que se detallan a continuación, son los que tradicionalmente han sido empleados desde tiempos pretéritos, por comunidades de indígenas, de agricultores y de campesinos, de varias regiones de América (18).

Desde el siglo XVII y hasta fines del Siglo XX, ha sido costumbre transportar las guadúas, desde las zonas montañosas y selváticas de la costa del Ecuador, hacia los centros urbanos, mediante "balsas".

Durante el viaje, generalmente de 3 a 4 semanas, las guadúas, dicen los campesinos "...se venía curando en agua..."(40).

El mismo procedimiento se utilizaba en Colombia, y los ríos Cauca y Magdalena, con sus numerosos afluentes, se convertían no solo en medio de transporte, sino de "curado" (25).

En las comunidades campesinas e indígenas ha existido la costumbre de aprovechar los esteros, "albarradas", remansos de ríos o cualquier depósito natural o artificial de agua, para sumergir en ellos los culmos de bambú (43).

Al transportar los bambúes por los ríos, los almidones son sometidos al lixiviado, lo que propende a su disminución y por tanto al llegar al lugar de su uso, sufren menos ataques de microorganismos e insectos (13).

2.18. PRESERVACIÓN MEDIANTE HUMO

Las técnicas de preservación mediante humo, de alimentos, maderas y bambúes, de acuerdo a las opiniones de arqueólogos y antropólogos, parecen ser las más antiguas, no solamente en América, sino en otros continentes.

En las comunidades indígenas Chinimpi, Kuacash, Yugson y otras, pertenecientes al grupo étnico Shuar, ubicadas en las Provincias orientales de Pastaza y Morona Santiago del Ecuador, se investigó la preservación de bambúes con humo.

Las viviendas tradicionales shuar, emplean troncos de palmas de chonta, guadúa abierta o "picada" en pisos y paredes, mientras que en la estructura portante del piso y de la cubierta, utilizan bambúes rollizos o enteros (42).

2.19. LOS FOGONES MANABITAS COMO PRESERVANTES

La ubicación de los fogones en el centro de la cocina, es tradicional en las viviendas vernáculas y rurales de la Provincia de Manabí (16).

Las paredes y los pisos de las viviendas son construidos con bambú (**Guadúa angustifolia**) abierta o picada, mientras que la estructura de la cubierta, es de bambú entero o rollizo.

El material de la cubierta, es enteramente vegetal de diversas clases de hojas: bijao, cade, toquilla, paja de arroz, etc. (16).

Los fogones utilizan pequeños trozos de leña, la misma que en época de lluvias es húmeda y que al encenderse provocan una densa humareda que no solo ahuyenta los mosquitos, sino que cubre de "hollín" las paredes y parte interna de la cubierta.

Según testimonios de los habitantes, "..... el humo proveniente del fogón es la causa de que mis paredes y techo se hagan negras de hollín, pero que al mismo tiempo no se apolillen..”

- El humo provoca en los elementos orgánicos (bambúes, hojas, troncos, palmas, etc.) su recubrimiento con partículas de carbón, denominado “hollín”, producto de la combustión incompleta de la leña utilizada en las cocinas.
- El hollín tiene algunas características químicas, que lo hace insoluble, resistente a los agentes atmosféricos y a la luz.

- De manera simultánea, el calor del humo y el “hollín”, provocan la destrucción o reducción de los almidones contenidos en las células del parénquima, en el proceso denominado pirólisis, el mismo que consiste es la descomposición química de la materia orgánica por acción del calor (16).

2.20. PRESERVACIÓN MEDIANTE CALOR

Otro método, derivado de la preservación con humo, es la que se realiza mediante la aplicación de calor.

El método consiste en el calentamiento de los culmos de bambú en fogatas especialmente construidas.

En Colombia y Brasil es muy común encontrar ésta forma de preservación (43).

En todos los métodos de preservación por calor investigados, la rotación de los culmos de bambú sobre sus respectivos ejes longitudinales, constituye la principal condición del método, el mismo que requiere de un conocimiento pragmático para determinar la intensidad de calor, así como el instante en que el proceso debe concluir para evitar colapsos.

El calentamiento es un proceso de secado, es decir induce a la pérdida de humedad. Al hacerlo, los bambúes aumentan su cohesión molecular, lo que trae consigo el aumento de la dureza del material y por tanto, una mayor resistencia al ataque de insectos (18).

2.21. PRESERVACIÓN CON AGUARDIENTE (ECUADOR)

El aguardiente, también denominado “puro” o “trago” en Ecuador, es un licor proveniente de la destilación artesanal o industrial del producto de la fermentación del extracto de la caña de azúcar, también denominado “guarapo”.

El licor mencionado también se utiliza para preservar objetos de bambú destinados a la caza, pesca y especialmente los instrumentos musicales, como quenenas, flautas, rondadores, pingullos, dulzainas, etc. (33).

En el caso de instrumentos musicales, el “curado” con aguardiente, se realiza una vez concluida la elaboración del instrumento y antes de su utilización.

El artesano o “padrino” del instrumento, con la boca, previamente llena de aguardiente, insufla éste, al interior del instrumento.

La preservación de bambúes con líquidos de alto contenido alcohólico, es eficiente, pero su aplicación es limitada a objetos y enseres de dimensiones menores.

- El alto contenido de alcohol en el aguardiente, es un preservativo natural que destruye hongos, microorganismos y previene la afectación de los bambúes por polillas u otros insectos.
- Los almidones del bambú son diluidos por el alcohol, lo que elimina la potencial alimentación de insectos y bacterias (48).

2.22. PRESERVACIÓN CON TANINO

La referencia de un indígena de las selvas del Matto Grosso del Brasil, a una antropóloga, nos ha permitido conocer un sistema de preservación, no registrado en bibliografía alguna.

Sobre conservación, afirman, que cuando van a usar para la construcción de casas, ellos tratan la takuara, limpiándola y lavándola con un caldo (extracto) que se obtiene del hervido de la cáscara del yrunde´y (19)..

La preservación de bambúes, mediante el uso de derivados de cortezas de determinadas especies forestales de la Amazonía, y que contienen tanino, es una posibilidad, que requiere investigación para su conocimiento y validación (19).

En América, existen especies vegetales, como el mangle, el castaño, el sauce, el quebracho, etc. de cuyas maderas, corteza o frutos, se extrae el tanino, líquido empleado en la curtiembre, para preservar las pieles de su pudrición (20).

El tanino, siendo ácido y muy astringente, propiedad común de varias plantas americanas, tiene la virtud de formar con las albúminas y almidones, compuestos imputrescibles.

Los bambúes tienen altos contenidos de almidón, por tanto los líquidos como el tanino, en combinación con aquel, generan sustancias resistentes a la putrefacción y además, por sus propiedades astringentes, evitan los insectos y microorganismos (20).

2.23. PRESERVACIÓN MEDIANTE RECUBRIMIENTO

El recubrimiento de las paredes, formadas por bambúes abiertos, es otro método de preservación usado en América.

Para ello, utilizan fundamentalmente hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, el mismo que se obtiene a partir de la hidratación del óxido de calcio CaO (llamado cal viva), obtenido artesanalmente en minas de calizas de la región (40).

El sistema, denominado “blanqueado con lechada de cal” se aplica especialmente en las paredes formadas por bambúes abiertos, más conocidos como “cañas picadas” o “tablas de caña” en Ecuador o “esterillas de guadúa” en Colombia (40).

La avidez de agua del Hidróxido de Calcio, es tal, que absorbe el vapor de agua de la atmósfera y de las sustancias orgánicas en contacto. Se llama “lechada” porque la cal es diluida en agua (18).

El recubrimiento de los bambúes con cal (Hidróxido de Calcio), es al presente, un método de preservación, de limitada aplicación en los países americanos, así como de resultados restringidos solo a las paredes o cielos rasos formados por las partes interiores de los culmos (18).

2.24. EL SECADO

El proceso de secado del bambú, se inicia desde el instante, en que éste, es cortado, ya que en dicho momento, empieza a perder la humedad contenida en sus componentes.

El bambú, al igual que otros materiales como la madera, es un material higroscópico, por lo que tomará o cederá agua a la atmósfera (24).

El bambú, como las maderas, también tiende a mantener, una condición de humedad en equilibrio con el vapor de agua del aire que lo rodea.

Por tanto, el secado natural es un proceso continuo hasta que el material alcanza el contenido de humedad de equilibrio de acuerdo a las condiciones ambientales de su entorno.

Según Liese, 1985, citado por Hidalgo (24), en los bambúes a diferencia de las maderas, las contracciones se originan desde el instante de corte, es decir desde el momento que se inicia el secado.

2.25. SECADO DEL BAMBÚ AL AIRE LIBRE Y BAJO CUBIERTA

El secado del bambú puede ser realizado de la manera tradicional, es decir, al aire libre, y bajo cubierta, siempre en función de la humedad ambiental, así como de la cantidad de radiación solar, ausencia o presencia de lluvias y velocidad del aire circundante.

Se estima que en estos procedimientos de secado, se emplea un tiempo no menor a 2 meses.

Se acostumbra a girar los bambúes en su sentido longitudinal cada 15 días, para que el secado sea uniforme (24).

2.26. SECADORES SOLARES PARA EL BAMBÚ

El uso de secadores solares, tanto para productos agrícolas alimenticios como para madera y bambú, se están popularizando en las comunidades campesinas, sin alcanzar hasta el presente una difusión de este tipo de equipos, el colector está conformado por una cámara cubierta con material transparente, que recepta la radiación solar y colecta el calor en recipientes metálicos pintados de color negro (24).

El calor es orientado por convección térmica hacia el depósito de bambúes, el mismo que está construido con materiales que impiden la pérdida de calor (madera, paredes con cámaras de aire, etc).

Al abrir la abertura superior del depósito, se produce por el efecto termosifónico, la circulación del aire caliente producido en el colector.

El colector está conformado por una cámara superior, cubierta por una lámina transparente (polietileno, fibra de vidrio o vidrio) y separada del depósito de bambú, por una lámina metálica pintada de negro (24).

El aire caliente, existente en la mencionada cámara es impulsado por un ventilador axial, el mismo que puede ser accionado por electricidad o energía eólica.

El aire caliente, así impulsado, se distribuye por los bambúes y finalmente es expulsado por una abertura inferior (24).

2.27. IMPLICACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS DE LOS MÉTODOS DE PRESERVACIÓN.

Una vivienda campesina construida con bambú, tradicionalmente preservado, en el Ecuador o Colombia, tiene una vida útil de 15 a 30 y más años, mientras que las viviendas urbanas- marginales tienen una durabilidad de 1 a 3 años (37).

La preservación de bambúes con los métodos tradicionales tales como la “selección por la edad” o el “curado en la plantación”, no tienen costos directos, a excepción del valor del tiempo empleado en seleccionar y esperar el momento de extracción del bosque.

Frente a la durabilidad natural o vida útil del material sin preservar, que es de 1 a 3 años, los materiales sometidos a los métodos de preservación tradicional, acusan una mayor durabilidad en rangos de 5 a 20 años (37).

2.28. CENTROS DE ACOPIO Y PROCESAMIENTOS EN EL ECUADOR

Desde el 2003, INBAR (Red Internacional del Bambú y el Ratan) ejecuta el proyecto piloto Bambú con dos actores locales; Cederena y Ecuabambú, estableciendo con 14 comunidades en la zona de Daule Peripa norte, ubicadas en el cantón El Carmen en Manabí y Santo Domingo de los Zachilas, haciéndose énfasis en manejo de plantaciones establecidas, transformación y comercialización.

A la presente fecha más de 20 familias se han beneficiado directamente de esta actividad que ha generado desde el año 2003 54.000 dólares en latillas; 2 microempresas están

conformadas por 18 mujeres y 5 hombres generando ventas por 7500 dólares en la comercialización de latillas y artesanías (14).

Con el fondo Ecuatoriano Populorum Progressio y una de sus empresas institucionales YURAFEPP el proyecto se enfatizó en el manejo aprovechamiento transformación y asesoría planificada para el preservado, secado y producción de latillas, caña picada y rolliza además de mueblería (22).

El Centro de Procesamiento de Bambú es la primera iniciativa de transformación industrial a nivel comunitario en Ecuador, ubicado en la zona Daule Peripa Sur, ejecutado por INBAR y con financiamiento de la comisión Europea; comprende apoyo a 350 familias de 20 comunidades, 60.000 plantas sembradas, 50 hectáreas aprovechadas, microempresa de procesamiento, una asociación de productores (APROGUADÚA) en Carlos Julio Arosemena en el Empalme, con área de descarga y clasificación cortado, latillado, preservado, secado y bodega (41).

Cederena promovió desde el 2001 el suministro de materia prima para la institución Hogar de Cristo por su gran necesidad de latillas para la construcción de vivienda (3).

Un proyecto de transferencia tecnológica para crear unidades de negocio asociados por medio de la incorporación de valores agregados al recurso bambú fue implementado por la Sociedad Chilena de Bambú en la V y XI Regiones como parte de la iniciativa para estudios de mercadeo y pre inversión, a parte de la inversión para un centro de acopio y la edición de un manual técnico en ese País (5).

El proyecto artesanal de manejo de guaduales y bajo la perspectiva forestal fue desarrollado por FURARE y financiado por la Asociación para el Desarrollo de los Municipios en la Comunidad Sabalito en Quinde Provincia de Esmeraldas (6).

El proyecto SICA en el Banco Mundial comprendió el apoyo en comunidades de Bucay, Manglaralto y Olón, en la asesoría para licencia forestal y entallada, picada, de caña, establecimiento de centros de acopio y bodegas, además de la obtención de certificados de calidad "ISO"14.000 y 9.001, además de responsabilidad social y Fair Trade (7).

CUADRO.1: Evolución de las exportaciones de Bambú (*)

AÑO	TONELADAS
2000	1254
2001	349
2002	886
2003	890
2004	4194

(*) **Fuentes:** Banco Central del Ecuador

2.29. CENTROS DE ACOPIO DEL BAMBÚ

En la comunidad Amazónica de Duvuno se implementó un proceso piloto de manejo, aprovechamiento y comercialización de una mancha natural de guadúa con el apoyo del proyecto CAIMAN, Jatun Sacha y Ecuabambú (47).

El proyecto presentó claras debilidades desde el comienzo: el desconocimiento de la comunidad sobre los diversos usos de la caña (en la agroindustria, construcción, artesanía decorativa, artesanía utilitaria, turismo, etc.) y de los mecanismos de comercialización (centros de acopio, distribución, precios y diversas presentaciones del producto en el mercado). Debilidades que plantearon la necesidad de un exploratorio en el mercado de la caña guadúa, desarrollado en compañía de 5 delegados de la Comunidad de Duvuno, un delegado de Jatun Sacha como perito forestal (47).

Se determinó que si en los centros de acopio se manejan precios que descienden hasta a los \$0.80, estos centros de acopio comercializan con intermediarios que a su vez estará comprando a orilla de plantaciones a \$0.40 y \$0.50. Y en la medida en que no se perfila un ascenso en la demanda de la caña, el mercado será estable y estos precios se mantendrán (47).

2.29.1. Debilidades de cara a la competencia

La productividad de la mano de obra, reflejada en la especialmente baja productividad de la mano de obra de Duvuno en relación con la Costa, debiendo éste ser consecuente con los

hábitos locales en el trabajo (intensidad, ritmos, horarios, etc.) a más de las destrezas necesarias para la empresa (47).

Por las características del mercado se establecieron tres zonas de interés:

Zona 1.- Pichincha-Imbabura: Cultivadores de flores, centros de acopio y venta de guadúa

- Cayambe Km. 27
- Zona de Pifo
- Tumbaco
- Quito

Zona 2.- Pichincha, Los Ríos, Guayas, Manabí: explotación, comercialización, uso de la guadúa en la producción de artesanías, construcción de vivienda, turismo e industrialización de la guadúa (47).

- Pedro V. Maldonado, Andoas.
- Santo Domingo de los Colorados, El Empalme
- El Empalme – Manta
- Manta – Portoviejo
- Puerto López
- Guayaquil

Zona 3.- El Oro: Exportación al Perú de guadúa

- Machala - Huaquillas

El mercado de la caña guadúa se divide en dos presentaciones:

- Guadúa natural
- Guadúa secada y preservada

La guadúa natural es la de mayor difusión sea bajo las presentaciones de rollizas, picada o latillada.

En el mercado de caña natural, la caña rolliza es de mayor venta en relación a la caña picada y la caña latillada sería la de menor venta.

Existen centros donde se comercializa únicamente caña rolliza como es el caso del mercado de Huaquillas. En el caso de la caña picada el Hogar de Cristo de Guayaquil es el mayor comprador (47).

Partiendo de la apreciación de que los dos mercados de mayor volumen en la demanda de caña son: Hogar de Cristo y la frontera al Perú, por lo que se concluye que estos determinaran los precios (los que operan como techos), los requerimientos de calidad de la caña y las presentaciones (47):

- Caña rolliza de 7 metros \$1.60.
- Caña rolliza de 6 metros \$1.20.
- Caña picada de 6 metros \$ 1.20.

Proyectos que están motivando al cultivo de la guadúa. El crecimiento de la oferta, a corto plazo, presionará el mercado de frontera y se tenderá a una baja del precio (\$1.20 – \$1.60).

Precisamente, una señal de abastecimiento satisfecho de la caña en el mercado local es la que se comercializa en la frontera a precios relativamente bajos (\$1.20 –\$1.60) (47).

2.30. DETALLE DEL MERCADO DE CAÑA GUADÚA POR ZONAS DE ESTUDIO

Zona 1. Pichincha-Imbabura: Cultivadores de flores-Centros de Acopio y Venta de guadúa

a. Zona de Cayambe

Centros de acopio. Se combina la comercialización de la caña guadúa con otros productos derivados de la madera (pingos, tablones, pambil, etc.). Las entrevistas fijan una capacidad de comercialización de 3.000 a 4.000 (proyectado) cañas al mes. Los precios fluctúan entre

\$ 0.80 a \$ 1.50. Y varían por la temporada: al llegar la época de vientos fuertes la demanda sube, y el precio se incrementa.

Zona 2. Pichincha – Los Ríos-Guayas-Manabí. Explotación, Comercialización, uso de la guadúa en la producción de artesanías, construcción de vivienda, turismo e industrialización de la guadúa (47).

a. Zona del noroccidente de Pichincha.

En la zona de Santo Domingo de los Colorados el mercado tiene precios de rollizas de 6m \$ 0.75, y rollizas de 9m \$ 1.75. Se abastece mediante intermediarios y se comercializa caña guadúa en aserríos combinando con otros maderables.

Se constata la existencia de un proyecto de la Prefectura de Pichincha que abarca las fases de cultivo – procesamiento – uso de la caña guadúa.

La microempresa de Andoas provee de muebles escolares a las unidades educativas de la Prefectura y tiene una proyección de consumo de 5000 cañas mensuales. Se abastece de la caña extraída en la región (47).

El mercado de la zona maneja el precio de: \$ 0.80 - \$ 1.00 de la rolliza de 6 metros. Por la presencia de intermediarios, en las plantaciones deben manejarse precios más bajos.

Maruja Maison, ubicada en la Ave. Chone, comercializa caña rolliza de 6m por un monto de 300 cañas al mes. Paga \$0.75 por caña, 50% a la entrega y 50% en 8 días. Compra a intermediarios y la caña se la dirige hacia la construcción (encontrados y enramadas) Declara comercializar con Huaquillas hacia el Perú. El precio de venta al público es de \$ 0.85ctvos. a \$1 dólar (47).

En la zona de San Pedro se ubicó al Sr. Domiciano Mora, constructor de vivienda que compra a intermediarios un promedio de 400 cañas al mes al precio de 0.50 la rolliza de 6m, rolliza de 3.40m a 0.24 y a 0.22 la rolliza de 2.50.

- Hacienda San Antonio (Vía Quevedo)
- Manejado por Hogar de Cristo, cultivo de caña, corte y latillado

- Precio de la latilla 0.08 (2.50m) que se entrega a Hogar de Cristo (Guayaquil)

La mano de obra se paga a \$1.2 centavos de dólar por latilla el ingreso de cada trabajador es -en promedio- de 8 dólares diarios. Tres trabajadores harían 2000 diarias. Un peón para el corte y extracción de la caña ganaría 6 dólares diarios (47).

b. Zona del Empalme

c. Zona Manabí

Portoviejo

El Centro de acopio de Pedro Baque está ubicado a la salida de Portoviejo, en la vía a Santa Ana.

Comercializa bajo otras unidades (se habla de “balsas”) cada una es de 24 cañas rollizas de 10 metros, a 55 dólares cada una (47).

Precios de compra:

- Rollizas de 3.40 m. 0.33 ctvos.
- Rollizas de 4.02m a 0.43 ctvos.
- Rollizas de 5.00m a 0.50 ctvos.
- Rollizas de 6.00m a 0.60 ctvos.

d. Zona de Manta

La proyección de la caña guadúa es distinta en Manta, se observaron usos de la caña con características más desarrollado como: construcciones de vivienda y hotelería con acabados de primera. Existe en el Centro Comercial Howard Jhonson, establecimientos donde se venden artesanía decorativa de caña con acabados de calidad (47).

En las instalaciones turísticas ubicadas en la vía Manta – Salinas, el uso de la caña en la fabricación de artesanías decorativas, utilitarias y la fabricación de muebles para la hotelería, es común.

Zona 3. El Oro: Exportación de guadúa al Perú

Caña dirigida a la exportación hacia el Perú

Iván Rivas (Administrador).

Ave. Teniente Córdova.

Precios:

- Rollizas 6m a \$1.30 ctvos.
- Picada 6m a \$1.30 ctvos.
- Rollizas de 7m a \$1.70 ctvos.

Luis Villacís (Administrador)

Frontera con Perú

Precios:

- Rollizas 6m a \$1.30 ctvos.
- Rollizas 7m a \$ 1.60 ctvos.

Pablo Medina

Vía a la Guadúa

Precios:

- Rolliza 6m a \$1.20 ctvos.
- Rolliza 7m a \$1.60 ctvos.

Se pondera que en este mercado se comercializarían de 50.000 a 80.000 cañas al mes todas dirigidas a la exportación hacia el Perú. Existen bodegas en la línea de frontera desde donde se introduce caña al Perú de manera informal (47).

2.31. PRODUCTOS Y APLICACIONES DE LA CAÑA GUADÚA

La caña guadúa tiene algunas propiedades físicas y ecológicas por las que deberíamos considerarla una seria opción forestal para el país. Es liviana, fuerte, flexible, resiste grandes esfuerzos físico-mecánicos, por lo que sus módulos de compresión, tracción y flexión superan a los del acero en algunas aplicaciones. También se está investigando su resistencia sísmica para estandarizar su uso en ingeniería civil. Absorbe sonidos, olores, altas temperaturas y tiene estupendas cualidades estéticas (20).

Aunque muchas veces lo relacionamos con lo tradicional, el bambú se ha utilizado por mucho tiempo en aplicaciones tecnológicas de vanguardia. Por ejemplo, Thomas Edison utilizó un filamento carbonizado de bambú en la primera bombilla eléctrica que presentó al público, luego de haber probado miles de otros materiales. Las primeras bicicletas, los primeros aparatos aéreos y prototipos de navegación también fueron hechos de bambú. El 80% del papel que se consume en India y China proviene de pulpa de bambú. A pesar de la actual revolución en materiales sintéticos, el bambú está recibiendo atención renovada (20).

Con él se elaboran muebles, laminados, aglomerados, carbón, fertilizantes, aceites, resinas, medicinas, artesanías, instrumentos, ropa, pañales e incluso teléfonos celulares. Dell, la segunda proveedora de computadores personales en el mundo, acaba de presentar un modelo con carapacho de bambú. Y Craig Calfee, uno de los pioneros en la fabricación de bicicletas de fibra de carbono, está construyendo bicicletas de bambú y avizora que este material producirá la próxima revolución en equipos de alta competición. Esta revaloración del bambú traerá consigo un importante aumento de la demanda mundial (20).

2.31.1. Caña Picada

De gran variedad de aplicaciones en la construcción, es usada como molde para obras de concreto, de cielo rasos, paredes entre otros. La elaboración de caña picada se realiza con guadúa hecha y fresca, utilizando hacha, hachuela, y machete (35).

Consiste en picar desde un extremo a otro haciendo incisiones profundas en los nudos con una separación de uno a tres centímetros empezando un extremo de la caña en dirección hacia la mitad (35).

Se corta longitudinalmente desde un extremo haciendo al mismo tiempo movimientos transversales con la chuela los que provoca la rotura de tabiques inferiores. Se abre la caña completamente a mano y se limpia, extrayendo la parte blanca de caña, para evitar el ataque de hongos (35).

2.31.2. Latillas

Son tiras longitudinales de varias aplicaciones en la construcción, se aprovechan la facilidad del rajado del bambú fresco. Se inserta un machete o hacha en el extremo de la caña y se la mueve hacia el otro extremo, golpeando el borde con un mazo o martillo, limpiando el material blanco e interior.

El latillado con maquina se instala mediante un juego de cuchillas intercambiables de acuerdo al número y ancho de la latilla, se coloca la punta de la caña en el centro y la base sobre un hierro con ruedas, la maquina se ubica en la pendiente hacia abajo para facilitar el deslizamiento del peso (35).

2.31.3. Costos de Elaboración de la Materia Prima

El siguiente es un resumen de costos basados en una construcción de 45 metros cuadrados realizados por INBAR en la Universidad Católica de Guayaquil en el año 2007 (4) :

CUADRO.2.

MATERIAL	MANO DE OBRA	DÍAS HOMBRES	V. UNIT.	V. TOTAL
6 m ³ de Agua			1.08	6.48
25 kg de Acido bórico			1.00	25.00
25 kg de Bórax			1.00	25.00
20m de plástico negro			1.50	30.00
96 Bloques de cemento			0.40	38.40
Excavación / preparación de tanque de 1.000 litros	2	2	10.00	20.00
42 cañas horizontales y verticales			1.20	50.40
1 saco de cemento para llenado de huecos			6.00	6.00
Instalación de la estructura			15.00	630.00

Material de 100 latillas 150x2.5cm			1.20	240.00
Material de 100 latillas de 220x2.5cm			1.20	480.00
Elaboración de 100 latillas	1	1	10.00	10.00
Material de 10 cañas picadas de 0.6/m ²			5.00	5.00

2.32. PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL BAMBÚ

2.32.1. Propiedades físico mecánicas y de trabajabilidad de su madera

Las propiedades de los culmos de bambú están determinadas por su estructura anatómica y son las características de éstos, las que en últimas reflejan el uso final de este material. Por ejemplo, sus propiedades mecánicas del culmo están determinadas por la gravedad específica la cual depende principalmente del contenido de fibra, del diámetro de la fibra y del grosor de las células de la pared de la fibra; o en la industria de pulpa para papel, la longitud de la fibra es importante en la evaluación técnica de materiales leñosos, en donde el grosor de la pared predetermina las características de la pulpa, la permeabilidad y la cualidad del pape (12).

La especie **Guadúa angustifolia** sobresale dentro del género por sus propiedades estructurales tales como la relación peso-resistencia que excede a la mayoría de las maderas y puede incluso compararse con el acero y con algunas fibras de alta tecnología.

La capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, hace que este bambú sea un material ideal para construcciones sismorresistentes.

Estudios realizados en Alemania, Holanda y Colombia sobre las propiedades físicas y mecánicas que determinan la resistencia de las fibras del bambú arrojaron información contundente acerca de su resistencia a la compresión que supero los 600 kilogramos por centímetro cuadrado y a tracción supero los 900 kilogramos por centímetro cuadrado. La densidad básica es de 0,6 a 0,7 gr/cc. (12).

Los laminados de bambú son producidos a partir de tablillas o latillas que se extraen de los culmos o tallos redondos mediante el uso de sierras que hacen cortes paralelos a la fibra.

Estas latillas o tablillas se unen mediante el uso de adhesivos o resinas y prensados en frío o caliente para dar forma a la pieza deseada y acabados con pinturas o barnices de acuerdo a los requerimientos del mercado.

Dentro de los laminados de bambú, los más populares y comercializados en la actualidad son los pisos que constan de tres capas de láminas que se demandan ampliamente en Japón, Europa y Norte América. El mayor productor es China donde existen más de 100 plantas procesadoras que producen alrededor de 10 millones de metros cuadrados (12).

2.33. PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DEL BAMBÚ. FASE INDUSTRIAL

Los laminados de bambú se producen básicamente realizando las siguientes actividades a partir de culmos o tallos redondos de bambú debidamente seleccionados:

- Corte de culmos en la plantación, seleccionando los maduros y rectos
- Corte en secciones longitudinales homogéneas (ejemplo 1,2 metros para pisos)
- Corte (latillado) en secciones longitudinales (tablillas o latillas)
- Preservación – Blanqueo – Carbonización
- Secado
- Lijado calibrado
- Aplicación de resinas o adhesivos y prensado
- Moldurado - lijado final
- Acabado y pintado
- Empaque el tallo.

2.33.1. Aserrado inicial

Consiste inicialmente en cortar las secciones de tallos en piezas útiles para los procesos requeridos (normalmente 1,2 o 1,4 metros) y luego sacar las piezas longitudinalmente (latillas) utilizando sierras paralelas cortando o cuchilla estrella rajando.

2.34. BLANQUEADO Y CARBONIZADO

El mercado de los pisos de bambú tiene como especial apreciación el color “beige claro”, que no ofrece ninguna otra madera tropical dura. Este color se homogeniza con un proceso de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno (Agua con 2% a 4% de concentración de H₂O₂; en Japón se usa más el “bisulfato”, cocinándolo en un tanque de una a dos horas (12).

2.34.1. Secado

Fuera de la necesidad de bajar la humedad relativa de las latillas rápidamente a niveles por debajo de 15%, para evitar la infestación con hongos y xilófagos, se requiere un secado para estabilizar sus dimensiones y mejorar la trabajabilidad y acción de los adhesivos.

Literatura sobre secadores para madera hay para todos los climas y latitudes, la eficiencia y las ventajas energéticas están estudiadas y ampliamente recomendadas, no solo para el trópico. Los parámetros que se deben controlar en el secado son: energía, temperatura, humedad y circulación de aire.

Normalmente se someten a proceso de secado las latillas en cámaras que permiten bajar su contenido de humedad en aproximadamente 5 días a temperaturas promedio de entre 80 y 100 grados centígrados (12).

2.34.2. Procesos: cepillado, calibrado, prensado, acabado

Una vez se tienen las latillas secas, se someten a un proceso de cepillado y lijado por las cuatro caras dejándolas con sus dimensiones definitivas (escuadrarlas).

Las piezas obtenidas después de este proceso se denominan tablillas y son la verdadera materia prima para el proceso de laminados descrito anteriormente. Desde este momento las tablillas son manejadas igual que con tablillas de madera y sus procesos son similares.

Una de las características más importantes al momento de seleccionar las tablillas que conformaran una pieza es su uniformidad de color.

2.34.3. Maquinarias y herramientas

Inicialmente se debe contar con las “latilladoras” que como se explicó anteriormente son sierras paralelas reguladas al ancho que se quiere obtener la latilla (generalmente 3 cm) movidas por un motor mínimo de 3 HP.

Una vez obtenidas las latillas se pasan por un primer cepillo, que actúa en las dos caras eliminando restos de los nudos, tabiques y curvaturas. Este cepillo normalmente viene con varios juegos de cuchillas (de 4 a 6) que cortan simultáneamente.

Luego del secado, estas latillas son sometidas a la acción de un cepillo de 4 caras que las dimensiona convirtiéndolas en tablillas. Según las características del cepillo pueden necesitar una lijadora o no.

Una vez que se tienen las piezas armadas y engomadas, se les aplica presión y calor en prensas que aplican presiones de 350 toneladas sobre la superficie y 180 toneladas a los lados con temperaturas cercanas a los 140°C permitiendo el fraguado definitivo en periodos inferiores a 10 minutos.

Debido a la gran aceptación internacional de los laminados, se ha desarrollado un mercado de “latillas”, que se producen con bambúes de más de 12 centímetros de diámetro, sin curvaturas y daños como rayones o grietas.

Se procesan estas guadúas en trozos cortos, para convertirlos en “tablillas” (cepilladas) o “latillas” (simplemente aserradas)

El proceso de la producción de latas y latillas se desarrolla de la siguiente manera:

1. Separación de las guadúas gruesas y bien maduras.
2. Corte de la guadúa en trozos cortos con sierra circular o motosierra.
3. Corte paralelo a lo ancho de los trozos en la sierra de doble disco (latillado).
4. Cepillado de dos caras del grosor o espesor en cepilladora de dos caras.
5. Opcional: Carbonizado o blanqueado.
6. Secado.
7. Cepillado final en maquina de 4 caras y lijado calibrado. Dimensiones finales de la tablilla.
8. Control de calidad y almacenamiento (12).

2.35. CAÑA GUADÚA: ALTERNATIVA PARA EL MERCADO INTERNO Y DE EXPORTACIÓN

Cuando se transita por la carretera Alóag-Santo Domingo se pueden observar inmensas manchas de caña guadúa angustifolia, nativa del Ecuador.

Este es uno de los cultivos con gran potencial económico, ya que, según un estudio realizado por la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Corpei), se estima que su producción, transformación y comercialización, aporta a la economía mundial cerca de \$7200 millones (22).

Sin embargo, en el país, grandes extensiones del bambú son producidas y cosechadas sin un manejo adecuado, aseguró Patricio Galarza, jefe de proyectos del Fideicomiso Ecuatoriano de Cooperación para el Desarrollo (FECD), de ahí que no se puede aprovechar todo su potencial (22).

Esta entidad incluyó dentro de sus proyectos la producción y manejo de la caña guadúa en varias provincias como Santo Domingo, Chimborazo, Manabí, Guayas, Los Ríos y Pichincha.

Fruto de este trabajo se han recuperado cerca de 500 hectáreas de cultivos naturales y se han sembrado aproximadamente 3000 hectáreas a escala nacional.

Este proceso se inició debido a que cada vez van desapareciendo los guaduales, afirmó Bairon Carrión, representante de la Corporación para el Desarrollo de los Recursos Naturales (Cederana). "En 2005 existían 13 mil hectáreas de caña y, en 2007, esta cifra se redujo a 7000 hectáreas como consecuencia del mal manejo del cultivo" (22).

Algunos agricultores del cantón Valencia en la provincia de Los Ríos, tuvieron la suerte de tener manchas de caña de forma natural, pero no podían aprovechar todos los años el producto, ya que cuando las empresas les compraban toda su producción, cosechaban con ayuda de máquinas que cortaban tanto caña tierna como madura y destruían todo el cultivo.

"Por las 14 hectáreas que tengo en mi hacienda me pagaban \$4000, pero después tenía que esperar cuatro años para volver a cosechar", sostuvo Zapata (22).

Ahora, con apoyo de Cederena y el FECD, agricultores que trabajan en el corte de bambú, envían su producción para la fabricación de casas en Guayaquil, cosechando cada mes y ganando aproximadamente \$1000. Con este dinero paga el transporte de la caña y a sus trabajadores (22).

La jornada de los cañicultores se inicia a las 06:00 y termina antes de las 13:00. Durante ese período, 10 hombres alcanzan a cortar 430 tongues (bultos) de 25 latillas cada una. Esta producción es enviada luego a Guayaquil para la decoración y terminados de casas de la fundación Hogar de Cristo (22).

Una casa de caña cuesta alrededor de \$500 y puede durar de tres a cuatro años, y un poco más, si se le da el debido tratamiento. "Con un uso adecuado y bajo techo puede resistir hasta ocho años. En Colombia se conoce que hay casas de caña que ya tienen 25 años", sostuvo Jorge Manzur, gerente general de Acero Vegetal, empresa dedicada a la industrialización del bambú (22).

2.35.1. Los mercados internacionales

Según un estudio de la Corpei, el país cuenta con cerca de 5000 hectáreas de caña angustifolia, que se caracteriza por su resistencia y fortaleza, y con la que se pueden crear productos como estacas de bambú para cerramientos, caña rolliza, brotes frescos de bambú, pisos, paneles y enchapes, además de muebles, persianas y otros subproductos que pueden enviarse a mercados de Perú, Chile, Argentina, Estados Unidos y Europa.

Sin embargo, las exportaciones ecuatorianas del bambú han sido muy incipientes. Uno de los principales mercados es el Perú, pero la mayor parte de caña ha ingresado de manera informal.

Asimismo, las exportaciones de artesanías y muebles elaborados con caña han sido marginales.

En el mundo, se empieza a mirar a la caña guadúa como una alternativa ecológica, ya que su uso en varios procesos productivos reduciría el impacto sobre los bosques nativos, porque la guadúa puede ser un sustituto de la madera (22).

2.36. INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y OTRAS INDUSTRIAS EN COLOMBIA

2.36.1. El bambú como un patrimonio ambiental Colombiano

En Colombia, la guadúa es considerada como un elemento constitutivo del paisaje y por tanto es parte de su patrimonio ambiental, el cual está reconocido en las Leyes 397 de 1.997 y 99 de 1.993 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente. Este recurso da identificación al paisaje regional y a las particularidades de su cultura. Sin embargo, los guaduales están disminuyendo, al igual que otros bosques y se está transformando el paisaje propio y los ecosistemas.

La guadúa en Colombia ha sido definitiva en la concepción del patrimonio construido, como en las edificaciones de viviendas, de escuelas, centros de salud, templos y múltiples obras autóctonas de las regiones que tienen este recurso. Un ejemplo, del patrimonio colombiano, son los puentes atirantados con guadúa, los cuales representa la identidad a muchos poblados, como Tierra dentro, zona sagrada de los indígenas Paéces, en el Cauca (11).

2.36.2. Industria de la construcción y de otras industrias a base de bambú en Colombia

En Colombia se da inicio a las primeras investigaciones y a los primeros proyectos de construcción apoyados por Universidades, Corporaciones y el Instituto de Crédito Territorial, entre otras instituciones, y como resultado de aquello se levantan los primeros conjuntos habitacionales de Manizales a cargo de Jorge Arcila, del Peñol, a cargo de Ana Lucía Gaviria y de La Floresta, en Ecuador, a cargo de Oscar Hidalgo.

Finalmente, llega la Feria Mundial de Hannover (Alemania) 2000 y el Pabellón ZERI, obra de Simón Vélez, despierta en el mundo admiración e interés por las construcciones con bambú y hoy, dicha edificación es el principal referente al hablar de bambú. La palabra “guadúa” se internacionaliza y recorre por doquier y es para muchos arquitectos de otros países, la única palabra que conocen en español, pero todos aceptan que es un material de excelentes condiciones, al que se empieza a denominar “acero vegetal” o “la madera del siglo XXI” (36).

2.36.3. Antecedentes de la utilización del bambú en Costa Rica

En Costa Rica se han podido identificar diferentes momentos para el desarrollo del bambú. En primer lugar se tiene la introducción del bambú, para apuntalar banano por parte de las empresas bananeras (DOLE), hace más de 50 años. Posteriormente, se dio el impulso de la Misión Técnica de Taiwán, para capacitar artesanos o transformadores de bambú durante los últimos 20 años. Esto impulsó al gobierno de Costa Rica a crear, en 1986, lo que se denominó el Proyecto Nacional del Bambú. El cual diez años después (1996) dio origen a la Fundación del Bambú (FUNBAMBU), la cual promovía la construcción alternativa de viviendas de bambú en Costa Rica.

Actualmente, FUNBAMBU se encuentra intervenida por el estado, por un posible mal manejo de fondos (32).

2.37. MATERIAL DE BAJO COSTO

Asumiendo que el valor presente promedio por cada tallo maduro, en dicha plantación sea del orden de \$1.500 pesos (0,71 USD \$) que corresponde al valor actual en el gradual; tendremos que para la vivienda proyectada de 60 m² con 130 tallos o culmos, el costo de dicho insumo básico sería del orden de \$195.000 pesos Colombianos de diciembre del año 2000 (92 USD \$) a lo anterior hay que agregarle transporte e inmunización y los demás materiales necesarios y distintos a ésta, como son: la cimentación en concreto armado - similar a la de una casa convencional en ladrillo- instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias con sus correspondientes aparatos, pañetes, pintura y cubierta (2).

De acuerdo a la información proporcionada por el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, para el año 1987, el costo por m² de construcción de concreto es de 5.000 colones y de 3.600 colones para la madera, en viviendas de interés social. Por otra parte, el Programa Nacional de Bambú, estableció para este año el m² de construcción de bambú con cañas curadas y tratadas, en 2.036 colones con un precio de 11.25 colones el metro lineal de la caña (Alarcón, et al., 1987). Como puede observarse los costos por m² de construcción en bambú son inferiores a los del concreto y la madera, lo que permite afirmar, que para el caso de Costa Rica, el bambú constituye una alternativa de material de construcción más económica que el concreto y la madera (1).

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

UBICACIÓN GEOGRAFICA

3.1. LOCALIDAD:

Cantón 24 de Mayo, Parroquia Bellavista, Provincia de Manabí

COORDENADAS:

1° 16' 31" Latitud Sur

80° 25' 6" Longitud Occidental

ALTITUD:

50 msnm

CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS: (*)

PLUVIOSIDAD:

110 - 200mm

HELIOFANIA:

900 - 1.000 horas luz

TOPOGRAFÍA:

Plana

TEXTURA:

Arcillo limoso

pH:

6.5-7

TEMPERATURA MÁXIMA:

34°C

TEMPERATURA MÍNIMA:

18°C

(*). Datos obtenidos de la Estación Meteorológica Portoviejo INAMHI.

3.2. PROCEDIMIENTOS

3.2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación comprende los siguientes tipos:

- Técnica Descriptiva,
- Económica,
- Fundamentación legal y
- Estudio de Mercado.

3.2.2. DATOS REGISTRADOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

a. Datos registrados

- Tomando como población de estudio para el diagnóstico a cañicultores del Cantón 24 de Mayo, bajo cuya administración se encuentran 215 ha. de caña guadúa brava y mansa. Se estableció, mediante encuesta la capacidad de producción por ha de caña guadúa;
- Se determinó la capacidad de un centro de acopio, procesamiento y conservación de caña guadúa para captar la producción;
- Se realizó un análisis de costos de producción e implementación del Centro de Acopio.
- Se analizó las ventas netas y los gastos de operación a fin de obtener la utilidad líquida.

b. Métodos de evaluación

- Registro de Cañicultores del Cantón 24 de Mayo
- Observación directa

IV. RESULTADOS

De los análisis del Registro de Cañicultores del Proyecto AG60686 del Gobierno de la Provincia de Manabí, en el Cantón 24 de Mayo, tenemos que, de un total de 215 ha. Cultivadas de Caña Brava/Mansa disponible, hay una oferta potencial anual de 86.000 cañas. (Cuadro 3).

En el cuadro 4 nos muestra que el precio unitario para preservar y transportar al Centro de Acopio en un trimestre, es de \$0.125, estableciéndose que en el primer trimestre se acopiarán 7200, con un costo total de \$900. (24 de Mayo, Santa Ana y Centro de Acopio), se incluye \$132 de guía de movilización hasta el Centro de Acopio, total \$132 dólares.

El costo de los químicos para preservar la caña guadúa, alcanza los \$1226.40 dólares; siendo los más utilizados el Bórax y Acido Bórico para preservar 7200 pedazos de caña de 6 mt en el primer trimestre. (Cuadro 5)

En lo que respecta a la mano de obra, para preservar la caña guadúa se necesita de 3 auxiliares, cuyo salario básico es de \$210.00 dólares. (Cuadro 6).

En el cuadro 7 de costos totales de operación para el preservado de cañas de 6 mt, resulta que los costos de operación alcanzan los \$18738.40 dólares.

Cabe indicar que el Centro de Acopio cuenta con una estructura esquematizada en los Cuadros 8, 9 y 10.

Según el cronograma de recepción de cañas al Centro de Acopio, se establece la entrada de las mismas en pedazos de 6 metros: 600 cada semana; durante los tres primeros meses desde el inicio de la actividad alcanzando las 7200 cañas. (Cuadro 11)

En el segundo trimestre se establecerá la venta de las cañas preservadas a un costo de \$1.00 por cada mt/lineal, obteniendo 3600 dólares por semana hasta finalizar con un total de \$43200.00 dólares (Cuadro 12).

Se determina que entre materia prima, transporte, mano de obra y químicos para preservar la caña, el valor necesario requerido es de \$18.738.40 dólares. Con las ventas obtenidas por las cañas preservadas nuestro análisis indica que la utilidad líquida que obtendremos es de \$5.459.60 dólares. (Cuadros 13, 14 y 15).

4.2. PRODUCTO A ELABORAR:

- Pedazos de 6 metros lineales de caña guadúa tipo brava

4.2.1. El producto

El producto a comercializar es pedazos de 6 metros lineales de caña guadúa preservada, el tratamiento es por inmersión, es económico, práctico y simple, se tratan varios tallos a la vez.

Los tallos después del corte y de ser secados al aire por unos dos meses, son sumergidos en unos tanques con preservantes, una mezcla de agua, bórax y ácido bórico, y para que el liquido penetre también por la parte interior de la caña se deben realizar dos perforaciones en cada canuto, lo que se hace con la ayuda de una varilla de 3/8 de largo, adaptada a un taladro eléctrico, de esta manera se satura de preservantes en unas 24 horas, luego de lo cual se las deja escurrir verticalmente por un día y más.

La oferta del proyecto está compuesta por la cantidad de hectáreas de caña guadúa cultivadas en los cantones contempladas en el proyecto AG-0686 y por su capacidad de preservación en los centros de acopios respectivos de acuerdo a los datos que se muestran en el siguiente cuadro etc.

CUADRO 3

TOTAL DE CAÑAS DISPONIBLES EN EL CANTÓN 24 DE MAYO. AÑO 2009.

CANTÓN	Ha. CULTIVADAS DE CAÑA BRAVA/MANSA DISPONIBLE	PRODUCTIVIDAD POR Ha. ANUAL DE CAÑA BRAVA/MANSA	CAPACIDAD DE OFERTA ANUAL DE CAÑA BRAVA/MANSA
24 DE MAYO	215 Ha.	400	86.000

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

CUADRO 4

TRANSPORTE DE PEDAZOS DE 6 m DE CAÑA BRAVA

CANTÓN	LUGAR	CANTIDAD A PRESERVAR Y TRANSPORTAR EN EL TRIMESTRE	UNITARIO	TOTAL
24 DE MAYO	Guadales: 24 de Mayo y Santa Ana - Centro Acopio	7.200	0,125	900,00
GUIA DE MOVILIZACION	Portoviejo, Santa Ana-24 de Mayo			132,00
TOTAL		7.200		1.032,00

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

- Gran parte de la caña brava esta en las 40 Ha., del cantón Santa Ana, por lo tanto el costo de transporte varia por la distancia, sube su costo.
- Las guías de movilización en el cantón Portoviejo hacia Manta es prioritario, las compras que realice el Cantón 24 de Mayo en Santa Ana, también hay que considerar estas guías.
- Falta incluir el transporte desde los Centros de Acopios hasta el Centro de venta ubicado en Manta, aproximadamente, 0.80 por caña.

CUADRO 5

QUÍMICOS PARA PRESERVAR PEDAZOS DE CAÑA BRAVA

TIPOS DE ÁCIDOS	SACOS DE QUÍMICOS PARA PRESERVAR 7.200 PEDAZOS CAÑA BRAVA DE 6 m EN EL TRIMESTRE	PRECIO UNITARIO	TOTAL
BÓRAX	15	39,20	588,00
ACIDO BÓRICO	15	2,56	38,40
TOTAL	30	81,76	1.226,40

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

CUADRO 6

MANO DE OBRA PARA PRESERVAR CAÑA BRAVA 6 m

CANTÓN	DESCRIPCIÓN	UNI	SALARIO BÁSICO	MESES	TOTAL
24 DE MAYO	AUXILIAR	3	210	3	1.890,00

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

CUADRO 7

TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN PARA PRESERVAR PEDAZOS DE CAÑA BRAVA DE 6 m

COMPRAS DE CAÑAS BRAVAS	9.000,00
TRANSPORTES DE LAS CAÑAS A C.A.	1.422,00
QUÍMICOS PARA PRESERVAR	1.226,40
MANO DE OBRA CONTRATADA	1.890,00
OTROS	5.200,00
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	18.738,40

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

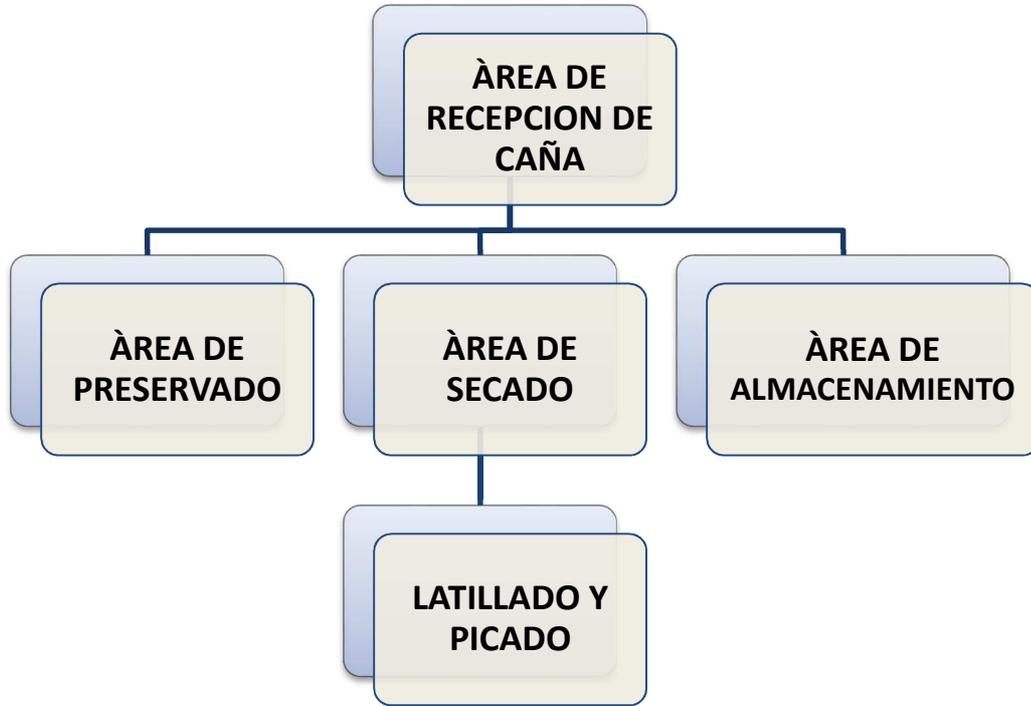
CUADRO 8

INFRAESTRUCTURA EN LOS CENTROS DE ACOPIOS

DETALLE
Terreno
Galpón de secado
Cisterna
Tanque de preservado
Latilladora
Otros galpones
Bomba de agua (1 1/2 HP)
Broca Rompe tímpano
Taladro y brocas
Extensión eléctricas de 20 mt
Vivienda cuidador
Cerramiento
Administrador / Cuidador
Letrero
Pozo Séptico
PORTÓN

4.2.2. Organigrama del Centro de Acopio

CUADRO 9



CUADRO 10 .- CROQUIS DEL CENTRO DE ACOPIO

15 m.	10 m. CISTERNA 10 m.	15 m.	15 m.	25 m. TANQUES DE PRESERVADO 25 m.	15 m.
20 m.	20 m. OFICINA BODEGA LETRINA 20 m.	20 m.	ENTRADA	20 m. SECADO Y ALMACENAMIENTO 20 m.	20 m.
20 m.	20 m. MAQUINA DE LATILLADO 20 m.	20 m.		20 m. ÀREA DE RECEPCION 20 m.	20 m.

V. ESTUDIO ECONÓMICO:

5.1. PRONOSTICO DE VENTAS

5.1.1. Políticas y condiciones de ventas

De acuerdo a la demanda insatisfecha por la poca presencia en el mercado local, nacional e internacional de pedazos de 6 metros lineales de cañas bravas preservadas que existe en la Provincia de Manabí, inicialmente en el primer trimestre de éste año se preservaran 7200 unidades de 6 metros lineales de cañas bravas.

Tomando en cuenta que dada las realizaciones anualmente se comprará y preservara 28800 pedazos de 6 metros lineales de cañas preservadas en los tres centros de acopios, lugar final para la respectiva comercialización.

5.1.2. Análisis de la comercialización y distribución

Para comercializar y distribuir el producto final se utilizan los canales regulares y naturales que existen en el mercado consumidor:

- Intermediarios
- Empresa de construcción
- Mayoristas
- Agricultores (bananeros y plataneros).

5.1.3. La cuantificación

El proyecto propone incursionar al mercado como producto industrializado de óptima calidad, durabilidad y rentabilidad, para lo cual nos proponemos a preservar 28800 unidades de 6 metros lineales de cañas bravas preservadas en el primer año, incrementando cada año según la capacidad de las piscinas con que se logre incrementar en los respectivos centros de acopios.

Considerando también que debido a la gran cantidad de centros de acopios privados a lo largo de Manabí, otorgando un descuento apropiado a este sector por cada balsa de cañas

preservadas, tenemos un mercado con gran importancia para introducir los pedazos de 6 metros lineales de cañas bravas preservadas listos para que se comercialicen al consumidor final.

5.1.4. Comercialización

La comercialización abarca no solamente la planificación de la producción (preservación de 6 metros lineales de cañas bravas), sino también la gestión para el mayorista y para el minorista, además implica la selección de aquellos productos que desean los consumidores finales otorgándoles novedosa innovaciones para satisfacer los exigentes requerimiento con productos nuevos cuya tasa de venta es muy variable. El precio se suele fijar de tal manera que el bien se pueda vender rápido, y con una tasa de beneficios satisfactoria.

5.1.5. Distribución

Se tomará la distribución o transporte de las cañas bravas de 6 metros lineales preservadas desde los centros de acopios que contempla el proyecto AG0686 hasta el punto de venta ubicado en la ciudad de Manta y los lugares o locales de ventas que requieran nuestros productos.

5.2. CRONOGRAFÍA DE PRESERVACIÓN DE CAÑA GUADÚA EN UN TRIMESTRE

CUADRO 11:

ENTRADA DE CAÑAS BRAVAS PEDAZOS DE 6 m, PARA PRESERVAR EN EL CENTRO DE ACOPIO EN 24 DE MAYO

MES 1				MES 2				MES 3			
SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV	SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV	SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV
100											
200											
300	100										
600	200										
	300	100									
	600	200									
		300	100								
		600	200								
			300	100							
			600	200							
				300	100						
				600	200						
					300	100					
					600	200					
						300	100				
						600	200				
							300	100			
							600	200			
								300	100		
								600	200		
									300	100	
										600	200
											300
											600
											7200

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

CUADRO 12: CRONOGRAFÍA DE COMERCIALIZACIÓN DE CAÑA GUADÚA PARA EL SEGUNDO TRIMESTRE

VENTAS DE PEDAZOS DE CAÑA BRAVA PRESERVADAS DE 6 MT., VARIOS PROVEEDORES												
DESCRIPCIÓN	MES 4				MES 5				MES 6			
	SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV	SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV	SEM. I	SEM. II	SEM. III	SEM. IV
Pedazos de 6 m	600											
Metros lineales	6											
Costo por metro	1											
SUB TOTAL	3600											
Pedazos de 6 m		600										
Metros lineales		6										
Costo por metro		1										
SUB TOTAL		3600										
Pedazos de 6 m			600									
Metros lineales			6									
Costo por metro			1									
SUB TOTAL			3600									
Pedazos de 6 m				600								
Metros lineales				6								
Costo por metro				1								
SUB TOTAL				3600								
Pedazos de 6 m					600							
Metros lineales					6							
Costo por metro					1							
SUB TOTAL					3600							
Pedazos de 6 m						600						
Costo por metro						1						
SUB TOTAL						3600						
Pedazos de 6 m							600					
Metros lineales							6					
Costo por metro							1					
SUB TOTAL							3600					
Pedazos de 6 m								600				
Metros lineales								6				
Costo por metro								1				
SUB TOTAL								3600				
Pedazos de 6 m									600			
Metros lineales									6			
Costo por metro									1			
SUB TOTAL									3600			
Pedazos de 6 m											600	
Metros lineales											6	
Costo por metro											1	
SUB TOTAL											3600	
TOTAL												43200

Fuente: PROYECTO AG-0686 – FECD-GPM

Elaboración: Manuel Palomeque Beltron

CUADRO 13**COSTO DE PRODUCCIÓN**

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL PRESERVADO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Materia prima cañas bravas 6 m	9.000,00
Transportes cañas bravas 6 m	1.422,00
Químicos para preservar	1.226,40
Mano de obra directa	1.890,00
Tina para preservar, agua, y electricidad (fondo para compra de caña).	5.200,00
TOTAL	\$18.738,40

CUADRO 14**UNIDADES PRODUCIDAS POR METRO**

Unidades producidas (Cada 6 m)	7.200
Metro lineal por caña a preservar	6 metros lineales
Total m. Lineales preservados	43.200 metros lineales
Costo de producción (metro lineal)	\$0.44

CUADRO 15**COSTO DE PRODUCCIÓN**

ESTADO DE RESULTADOS		
DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR
Ventas netas	43.200,00	
Costo de producción	18.738,40	
Utilidad bruta en ventas		24.461,60
Gastos de operación:		
Gastos administrativos	6.690,00	
Gastos en ventas	9.000,00	
Gastos financieros	1.890,00	
Gastos en transporte	1.422,00	
Total gastos nuevo proceso		19.002,00
Utilidad en operación		5.459,60
UTILIDAD LIQUIDA		5.459,60

5.3. ESTUDIO DE MERCADO:

CUADRO 16

ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DE MERCADO

DEMANDA POBLACIONAL

POBLACIÓN DE VARIOS CANTONES DE MANABI, CENSO 2001			
CANTÓN	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
PORTOVIEJO	117.023	121.407	238.430
SANTA ANA	21.963	23.324	45.287
24 DE MAYO	14.703	13.591	28.294
MANABI	596.502	589.523	1.186.025

Fuente: INEC: Censo de población y vivienda 2001. Demanda real de los posibles compradores

Elaboración: Manuel Palomeque Beltròn

CUADRO 17

REQUERIMIENTOS

No.	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTOS PARA:
1	Cámara de la Construcción	PROYECTOS
2	Municipios Locales	PROYECTOS REGENERATIVOS
3	Ministerios de Turismo	PROYECTOS TURÍSTICOS
4	Arquitectos	PROYECTOS/ CONSTRUCCIÓN
5	Ingenieros Civiles	PROYECTOS/CONSTRUCCIÓN
6	Maestros Constructores	CONSTRUCCIÓN VARIOS
7	MIDUVI	CONSTRUCCIÓN CASAS
8	Fabrica de casas Hogar de Cristo	CONSTRUCCIÓN CASAS
9	Centros de Acopios locales, nacionales e internacionales	Ventas varios usos y aplicaciones

CUADRO 18**GUADUALES SEMBRADOS****CANTÓN 24 DE MAYO**

COMUNIDADES	N (Has)	%
LA MOCORA	63	29.30
SAN VICENTE	8	3.72
MIRAFLORES	63	29.30
LAS ANONAS	7	3.26
CORRAL DETIERA	7	3.26
AGUACATE	2	0.93
EL CARMEN	2	0.93
BELLAVISTA	23	10.70
NOBOA	10	4.65
BARRANCO COLORADO	30	13.95
TOTAL	215	100.00

CUADRO 19**ANÁLISIS FODA DEL CENTRO DE ACOPIO**

FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Recolección de caña en un solo sitio para todos los productores de la zona• Homogeneizar la calidad de la caña para la venta• Mejorar el precio de costo de la caña para el productor.• Unión y asociación de los productores.	DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">• Deficiente calidad de la caña• Desconocimiento de procesos de comercialización en el productor• Bajos precios para la post venta
OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Demanda insatisfecha del producto a nivel nacional como internacional.• Desarrollo de empresas industrializadoras de la caña• Producto regional de buenas características físico-mecánicas.	AMENAZA <ul style="list-style-type: none">• Desorganización de organizaciones productoras de la caña.• Insuficiente capacitación técnica a productores.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En razón de los resultados obtenidos en el análisis económico, es favorable este proyecto y debe ejecutarse.
- Según el Análisis de la Matriz Foda, la demanda del producto se encuentra insatisfecha tanto en cantidad como en calidad de la caña, por lo que la asesoría técnica en el manejo de guaduales naturales es necesaria para optimizar producciones.
- Se recomienda el aprovechamiento de las características de la zona del Cantón 24 de Mayo, por ser un sector ideal en clima y suelo para este tipo de cultivo.
- En este contexto, se recomienda la instalación de un Centro de Acopio funcional permitirán un incremento en la comercialización del producto y mejorará las condiciones de vida de los cañicultores.
- Los Costos de Producción mínimo de un Centro de Acopio son manejables financieramente, siendo la materia prima para preservar y la mano de obra los elementos primordiales para su funcionamiento.
- Es necesario establecer protocolos de control de calidad de la caña entregada a los Centros de Acopio.
- Se debería instaurar con los proveedores del Centro, una sociedad para promover la comercialización justa de su producto.
- Conviene la capacitación a los dueños de manchas naturales de guadúa, para el adecuado corte y manejo sustentable.
- Promover la producción de artesanías, semiindustrializados y productos industrializados de Guadúa en los Centros de Acopio.
- Investigar y comparar otros métodos de secado y preservado, sus ventajas y desventajas, además de su adaptabilidad a las condiciones locales.

VII. RESUMEN

La investigación “Estudio para Implementación de un Centro de Acopio, Preservación y Procesamiento de Caña (**Guadúa angustifolia** Kunth) en el Cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí” ha sido esquematizado en varios aspectos.

Con el cumplimiento de los objetivos generales y específicos, se determinaron los elementos de un Centro de Acopio y su factibilidad económica con respecto a la situación de la caña guadúa en el Cantón 24 de Mayo.

En marco teórico se estructuró en identificar las características y tipos de bambú de entre los cuales sobresale la caña guadúa, como especie endémica de la zona andina y ecuatoriana, específicamente, las labores silviculturales en explotaciones de la guadúa, las características de los Centros de Acopios y procesamiento en nuestro país y en otras zonas, los variados métodos para estos fines y los productos artesanales e industrializados del bambú.

Se estableció la población de cañicultores y el área disponible para proveer al Centro comprendiendo a 215 ha, provenientes de varias parroquias rurales del Cantón.

El **Análisis Económicos** determinó que la cantidad de cañas para transportar y procesar en un trimestre inicial es de 7200 cañas, c/u con 6 mts, compradas a \$9000 dólares. Los costos de producción determinan la necesidad de inversión en cuánto a químicos para preservar cañas de \$1226.40 dólares, mano de obra necesaria por \$1890.00 dólares; se establecen así mismo la infraestructura de los Centros de Acopio, su organización y distribución en sus respectivas áreas.

Con los costos de producción, de \$18.838.40 dólares, las ganancias netas proyectadas con total de las ventas de \$43.200.00 dólares, la utilidad líquida es de \$5.459.60 dólares.

Se estableció mediante análisis FODA las características y la situación del mercado de la caña guadúa en el Cantón ya mencionado, y se concluye que esta investigación tiene relevancia científica, social y cultural, por la necesidad imperiosa de retomar la explotación técnica y provechosa económicamente de los guaduales existentes en la provincia de Manabí.

VIII. SUMMARY

The project "Implementation of a Study Center Collection, Preservation and Processing Cane (*Guadua angustifolia* Kunth) in 24 de Mayo, Province of Manabí, has been outlined in several respects.

With the identification of general and specific objectives, it sought to determine the components and elements of a collection center and its economic feasibility in relation to the situation of the bamboo cane in the Cantón 24 de Mayo.

Of the theoretical framework was structured on identifying the characteristics and types of bamboo from which protrudes the bamboo cane, as a species endemic to the Ecuadorian Andes and, specifically, work on farms in the silvicultural labors. Guadúas characteristics Centers collection and processing in our country and in other areas, the various methods for these purposes and industrial products and handicrafts from bamboo.

It was established population of cañicultores and hectariaje available to provide the Center 215 ha, understood several rural parishes of the canton.

The Economic Analysis found that the number of canes to transport and process in an initial quarter of 7200 rods, bought by \$9000 USD of six meters each one. The production coast determines their need for investment in terms of chemicals to preserve reeds (\$ 1226.40 U.S. dollars), labor for \$ 1890.00 dollars. Also establish the infrastructure for the collection centers, organization and distribution as found in their respective areas.

With production costs of \$18.838.40 U.S. dollars with the projected sales of \$43.200.00 dollars, obtaining the net value of \$5.459.60 dollars.

FODA analysis was introduced by the characteristics and the market situation of the bamboo cane in the canton already mentioned and it is conclude so this investigation has a scientific relevance, social and cultural, by the imperative of taking the technical and economically beneficial for Guaduales in the province of Manabí.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **ALARCÓN, A; RIVAS, Y. 1987.** Estudio de la viabilidad técnica y económica de un proyecto de agroindustria del bambú Guadúa para su utilización como material de construcción Tesis Lic Arq. San José. Universidad de Costa Rica. 82 p.
2. **ÁLVAREZ, P. 2002.** Plantemos bambú Guadúa para cosechar casas (en línea). Ibagué, CO. Consultado 5 mar. 2005. Disponible en <http://www.ecoportal.net/content/view/full/21325>
3. **ANÓNIMO. 2004.** Validación de Tecnologías en el manejo de guaduales naturales. INBAR. CEDERENA. Quito Ec. 1 disco compacto 8mm
4. _____. **2007.** Resumen de costos en una construcción de caña, INBAR, Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Guayaquil Ec. 1 disco compacto. 8mm.
5. _____. **2008.** Proyecto de transferencia tecnológica, para unidades de negocio. INBAR (en línea). Quito Ec. Consultado 18 de octubre del 2008. Disponible en: http://www.bambu.cl/proyectos_transferencia/atm
6. _____. **2008.** Proyecto el manejo guaduales naturales desde la forestaría. FURARE (en línea). Quito Ec. Consultado el 28 de octubre del 2008. Disponible en: <http://www.furareorg.ce/html/modulos>
7. _____. **2008.** Proyecto SICA – BANCO MUNDIAL. SICA (en línea). Quito Ec. Consultado el 28 de octubre del 2008. Disponible en: <http://www.ecuador-calidaddeorigen.com>
8. _____. **2008.** El bambú. INBAR (en línea). Quito .Ec. Consultado el 24 de octubre 2008. Disponible en: <http://www.inbarlac.org/resultadosforo.htm>
9. _____. **2008.** Estudio exploratorio del mercado de caña guadúa. Pact Ecuador (en línea). Quito .Ec. Consultado el 24 de octubre 2008. Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADE705.pdf
10. **ARBELAEZ, A. 1996.** Proceso Poscosecha de la Guadúa. Simposio "Avance en la Investigación de la Guadúa". Universidad Nacional de Medellín, Colombia, 1996

- 11.BASTIDAS, L. 2004.** Guadúa: patrimonio de los colombianos, cultural, ambiental, paisajístico y construido. In Simposio Internacional de la Guadúa (2004, Pereira, CO). Memorias. Pereira, CO, Universidad Nacional de Pereira. p. 10–17.
- 12.BOTERO, L. 2004.** Manual de Industrialización del Bambú. Editorial Compymefor. 2004. Bogotá Colombia.
- 13.BRETÓN, C. 1999.** Holanda. E-mail: jcBreton@wxs.nl Fecha: 7 Julio, 1999
- 14.CASIGNIA, B. 2006.** Una experiencia comunitaria de latillas y artesanías.PPB/CEDERENA. Quito Ec. P.3
- 15. CASTAÑO, F; MORENO, R. 2004.** Guadúa para todos. Gtz. Medellín Colombia, Pág. 2.
- 16.CORPORACIÓN DE VIVIENDAS HOGAR DE CRISTO. 1998.** Informe Interno. 1998. Quito-Ec. P. 12
- 17.CORTEZ, G.E. 2005.** El bambú en México: la gente, la planta y el ambiente. Conferencia magistral. II Simposio Latinoamericano del bambú. Guayaquil. Ec. 1 disco compacto. 8mm
- 18.CRUZ RÍOS, H. 1994.** La Guadúa: nuestro bambú, p 243 - 244, Centro Nacional para el estudio del Bambú - Guadúa. CRQ. 1994. Armenia - Colombia
- 19.E mail de Deyse Lucy Montardo (Brasil) montardo@cfh.ufsc.br**
- 20.E mail de Guillermo Gayo (Paraguay) <hydro_highway@.com.py>**
- 21.GAYO, G. 2006.** El bambú en Paraguay. Guayaquil Ec. 1 disco compacto 8mm.
- 22.GERSTL, N. 2006.** Artesanías del bambú. YURAFEPP/IMBAR. Guayaquil. Ec. 1 disco compacto 8mm.
- 23.GIRALDO, E. SABOGAL, A. 1999.** Una alternativa sostenible: La Guadúa p 156. Corporación Autónoma Regional de Quindío, CRQ. 1999 Colombia
- 24.HIDALGO, O. 1978.** Nuevas técnicas de construcción con bambú p. 18. Estudios Técnicos Colombianos. Bogotá-Colombia.

- 25._____. **1981.** Manual de construcción con bambú. p 2 Estudios Técnicos Colombianos Ltda. Universidad Nacional de Colombia, 1981 Bogotá. Colombia.
- 26._____. **1974.** Bambú: su cultivo y aplicaciones en fabricación de papel, construcción, arquitectura, ingeniería, artesanía. p 57-58 Estudios Técnicos Colombianos Ltda. Ed. 1974 Cali, Colombia.
- 27.**KAHLER, C. 2006.** Programa bambú en Chile. Guayaquil. Ec. 1 disco compacto 8mm.
- 28.**LONDOÑO, F. MONTES, M. 1970.** La Guadúa: su aplicación en la construcción. p 35. Centro Interamericano de Vivienda CINVA, 1970, Colombia.
- 29.**LONDOÑO, X. 2004.** Bambú exóticos de Colombia. 2ª Edición. Bogotá Col. Sociedad Colombiana del Bambú. P1
- 30._____. **2006.** Botánica y diversidad genética de guadúa y otros bambúes en America. Guayaquil. Ec. 1 disco compacto 8mm.
- 31.**MANZUR, J. 2006.** El Bambú en el Ecuador. Conferencia magistral. II Simposio Latinoamericano del bambú. Guayaquil. Ec. 1 disco compacto 8mm
- 32.**MONTIEL, M. 1998.** Cultivo y usos de bambú en el neotrópico. San José, Universidad de Costa Rica. 86 p.
- 33.**MORAN, J. 1998.** Observaciones en comunidades indígenas de las provincias de Chimborazo, Imbabura y Cañar en el Ecuador.
- 34._____.**2005.** El preservado y secado de la caña, 1ª Edición. Quito Ec. INBAR. PP 14 – 16.
- 35._____, **POPPENS, R. 2005.** Manual de Construcciones de la caña guadúa. 1ª edición. Quito Ec. INBAR. P.10
- 36._____**2004.** Visión y proyección de la industria de la construcción y de otras industrias a base de bambú en América Latina. In Simposio Internacional de la Guadúa (2004, Pereira, CO). Memorias. Pereira, CO. 25 p.

- 37.**_____. **2001** Traditional and Current Uses of Bamboo in Latin America, with emphasis in Colombia and Ecuador. INBAR - China. Escuela Politécnica Nacional Quito – Ecuador.
- 38.MORAS DE VASCONCELLOS, R. 2000.** Brasil Moderador grupo de discusión bambú-brasil. E-mail: rmv@domain.com.br y bambu-brasil@egroups.com 7 Julio, 2.000
- 39.MORENO, R. 2006.** Silvicultura de guaduales naturales. Guayaquil Ec. 1 disco compacto 8mm
- 40.NACIONES UNIDAS. 1972.** Utilización del bambú y de la caña en la construcción, p 22.New York, 1972
- 41.NARANJO, M. 2006.** Desafíos de la industrialización del bambú. Guayaquil Ec. 1 disco compacto 8mm
- 42.NEUMANN, R. 1999.** Estación Experimental Agropecuaria Salta, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. E-mail: rneumann@inta.gov.ar- 21 de julio 1999.
- 43.RELA, C. 2001.** Brasil E-mail: rela@osite.com.br Fecha: 9 marzo, 2001.
- 44.RUIZ, J, DÍAZ G. 1981.** Inmunización de la Guadúa. p 3 Documento Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia.S/F
- 45.SORIA, P. CARRIÓN, B. 2005.** Manejo de guaduales naturales. INBAR (Red Internacional del Bambú y el Ratán). CEDERENA. Quito. Ec. 1 disco compacto 8mm.
- 46.STOTHERT, K. 1998.** “Cultura Las Vegas. La Prehistoria Temprana de la Península de Santa Elena, Ecuador" p 94, Museo del Banco Central del Ecuador, Guayaquil.
- 47.USAID. 2003.** Estudio exploratorio del mercado de caña guadúa. Pact Quito - Ecuador.
- 48.YUMI AREVALO, C. 2008.** Riobamba-Ecuador, Comunicación escrita al autor.

ANEXOS

ANEXO 1

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Albarradas:** depósitos de agua de origen precolombino
- **Apeo:** acción de cortar un bambú en la plantación o bosque
- **Balsa:** se denomina así a un conjunto de bambúes, unidos entre sí y que sirve para transportar personas, productos y los mismos bambúes al lugar de consumo. En la Provincia de Manabí-Ecuador, con la palabra “balsa” o “plantilla”, se denomina a un conjunto de 24 guadúas, que es la unidad de comercialización.
- **Bijao:** material para cubierta vegetal (Calathea altísima, Fam. De las Musaceae))
- **Blanquear:** acción de pintar con blanco (generalmente con cal)
- **Cade:** material para cubierta vegetal (Phitiliphas, aequatorialis Sprice, Familia de las Palmaceas)
- **Caña picada:** bambú abierto (Ecuador)
- **Corte:** acción de cortar un bambú en la plantación o bosque
- **Curado(a):** se dice de un bambú que ha pasado por un proceso natural o tradicional de preservación
- **Desjarretar:** término de Colombia que se usa para nombrar la acción de cortar un bambú y dejarlo para su curado o vinagrado en la plantación
- **Despatar:** Idem (término usado en Ecuador)
- **Esterilla:** Bambú abierto (Colombia).
- **Fase obscura:** se refiere a la fase de la luna denominada menguante
- **Guarapo:** líquido fermentado y proveniente de la caña de azúcar.
- **Hecha(o) o gecha(o):** Se dice de un bambú que está maduro es decir en edad adecuada para su aprovechamiento.
- **Hollín:** mancha oscura producida por el humo
- **Kenko o kenku:** denominación de la guadúa en idioma shuar
- **Lechada:** disolución en agua de un material seco y en polvo
- **Mancha:** palabra para referirse a un conjunto silvestre de bambúes

- **Pasado(a):** término para referirse a un bambú pasado de edad de aprovechamiento.
- **Puro:** licor aguardiente
- **Sazonado(a):** Bambú maduro (Colombia).
- **Seca(o):** Bambú pasado de edad de aprovechamiento
- **Tabla de caña:** Bambú abierto (Colombia).
- **Tocón:** segmento inferior de una guadúa, que permanece a flor de tierra, luego de cortada la parte superior del bambú.
- **Trago:** Licor, aguardiente.
- **Tumbada:** Acción de cortar un bambú en la plantación o bosque.
- **Vainas:** Hojas caulinares
- **Vieja(o):** Bambú pasado de edad de aprovechamiento
- **Vinagrado(a):** término de Colombia para referirse a un bambú que ha sido preservado en la plantación o bosque

ANEXO 2

FUNDAMENTOS LEGALES Y REGLAMENTOS PARA OPERAR EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN DE CAÑA GUADÚA PRESERVADA - PROYECTO AG-686 GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MANABÍ

1. El proyecto de preservación de caña guadúas tipo mansas, estará conformada en la parte administrativa por el siguiente personal: Un Coordinador General, una secretaria contadora, tres operarios, tres promotores y un promotor/distribuidor de ventas
2. Los encargados de los Centros de Acopios cantonales, estarán a cargo de los Promotores del Proyecto AG-686.
3. Los promotores son los encargados de proveer de caña brava a los centros de acopios respectivamente, cumpliendo el requerimiento que el FECD ha dispuesto mensualmente y establecido para el cantón 24 de Mayo, 150 cañas bravas de 12 metros semanalmente.
4. El desembolso económico para la compra de la caña brava y su respectiva transportación a los centros de acopios, estarán a cargo del FECD por los primeros tres meses de iniciado el proceso.
5. Los promotores - proveedores, firmaran una letra de cambio para recibir los desembolsos respectivos, así mismo entregaran recibos otorgados por los productores de caña al Coordinador del Proyecto
6. Los operarios que se contraten para ejecutar el proyecto de preservación de las cañas bravas serán aquellas personas dispuestas a trabajar directamente en la preparación de las cañas bravas que ingresen en los respectivos centros de acopios y dando el mayor desempeño en cuanto a su capacidad y desenvolvimiento considerando que son trabajadores calificados

7. Los operarios contratados se someterá a los requerimientos y supervisión del equipo de trabajo perteneciente al proyecto AG-686
8. Los operarios a contratarse, deberán tener el siguiente perfil: Mayor de edad, estado civil casado, instrucción bachiller, que resida en las cercanías de cada uno de los centros de acopio, que tenga deseos de superación y trabaje a tiempo completo.
9. Los operarios contratados recibirá como remuneración el salario básico unificado, dichos desembolsos saldrán del FECD por el lapso de 3 meses que durara su contrato. A partir del cuarto mes, la renovación de los contratos y dichos pagos estarán sujetos a las utilidades propias que genere el proyecto por concepto de ventas de las cañas preservadas.
10. Los promotores - proveedores de los centros de acopios cantonales, a partir del tercer mes que empiece el Proyecto de Comercialización, recibirán como estímulo una comisión por venta de cañas preservadas dicho porcentaje los propone el Coordinador del proyecto y el FECD
11. La Comercialización de la caña preservada lo hará el Técnico de Comercialización contratado para éste fin, el mismo que buscara apertura de nuevos mercados en el sector de la construcción, instituciones públicas y/o privadas y profesionales afines a la construcción a nivel local, nacional e internacional.
12. El Técnico de Comercialización además de las ventas, supervisará que se éste cumpliendo con el proceso de preservado que se aplique con todas las normas establecidas, llevando como guía una bitácora de informe y registros.
13. El dinero recibido en calidad de ventas de cañas preservadas y otros derivados, serán depositados inmediatamente a la cuenta que asigne el FECD a cargo del Coordinador del Proyecto.
14. La comercialización de la caña preservada y otros derivados se lo hará a tiempo completo.

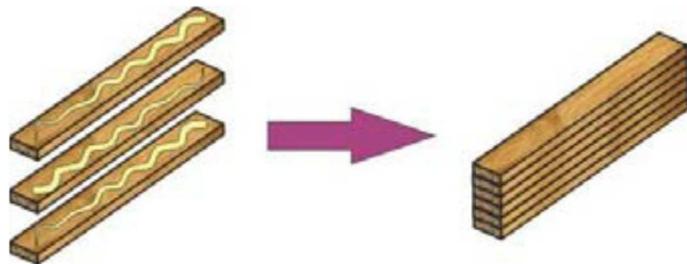
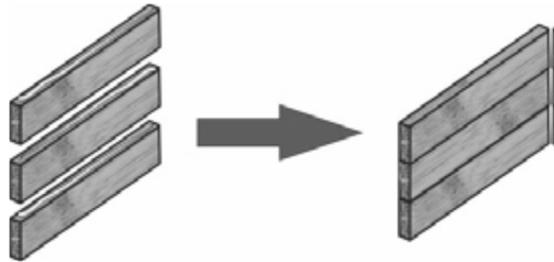
- 15.** La remuneración del Técnico de Comercialización, será establecida por un sueldo fijo que establezca el FECD, más una comisión por venta de cañas preservadas dicho porcentaje lo propone el Coordinador del proyecto y el FECD
- 16.** Los Promotores, operarios y el Técnico de Comercialización, estarán bajo las directrices del Coordinador del Proyecto AG-686 y el FECD
- 17.** Se establecerá para las organizaciones de segundo grado adscrito al proyecto una comisión del 2% de la utilidad mensual por concepto de ventas de caña preservadas por prestar sus instalaciones.
- 18.** El control es un medio necesario para poder realizar los procedimientos e inquietudes que la empresa necesita en forma constante, para así tener una mejor responsabilidad y efectividad dentro de la misma. Responsabilidad que estará a cargo del Coordinador del Proyecto.

ANEXO 3



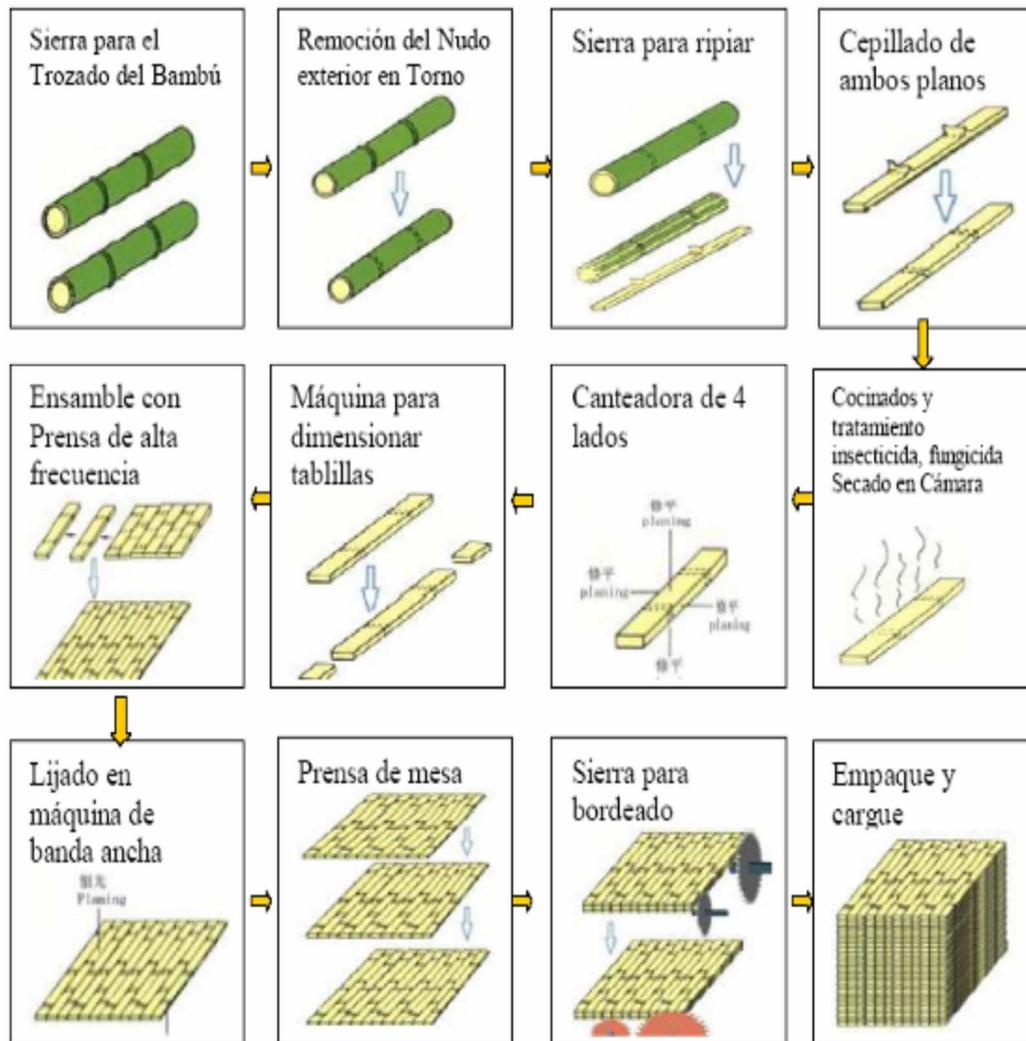
Especies de guadúas con sus características físicas y de su fibra vegetal.

PRINCIPALES PRODUCTOS DERIVADOS DEL BAMBÚ



*LAMINADO PARA PARQUET DE
BAMBÚ*

PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DEL BAMBÚ



Flujo de procesamiento para fabricación de tablas y paneles de laminados en bambú.

PROTOCOLOS DE PRODUCCIÓN

Producción de las “latillas y tablillas” de bambú



Fig. 1) Trozos o piezas



Fig. 2) Sierra paralela para latillar



Fig. 3) latillas



Fig. 4) Tablillas



Fig. 5) Cocinado en H₂O



Fig. 6) Secado solar



Fig. 7) Prensa fría



Fig. 8) Vigas laminadas



Fig. 9) Varios productos



Fig. 10) Tableros
enlistonados de Bambú



Fig. 11) Bloques o paneles
“Multiplex”

MAQUINARIAS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL BAMBÚ



Name: BIG TYPE ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE
Type: CYM-101

Horsepower	1HP
N.W.	60kgs
G.W.	110kgs
Machine size (LxWxH)	157"x68"x58"
Packing size (LxWxH)	39"x24"x58"



Name: ROUND BAMBOO CROSS CUTTING MACHINE
Type: CYM-001

BAMBOO DIAMETER	0-150MM
SPINDLE SPEED	2,700 R.P.M.
HORSEPOWER	1HP
N.W.	60KGS
G.W.	110KGS
MACHINE SIZE (LxWxH)	33"x16"x54"
PACKING SIZE (LxWxH)	40"x24"x57"



Name: BAMBOO SPLITTING MACHINE
 Type: CYM-012

SPECIFICATION	6'	8'	10'	12'
SPINDLE SPEED	10 R.P.M.	9 R.P.M.	8 R.P.M.	7 R.P.M.
HORSEPOWER	7 1/2HP	7 1/2HP	7 1/2HP	7 1/2HP
N.W.	530KGS	550KGS	570KGS	590KGS
G.W.	590KGS	620KGS	650KGS	680KGS
MACHINE SIZE(LxWxH)	150"x36"x50"	174"x35"x50"	198"x35"x50"	222"x35"x50"
PACKING SIZE(LxWxH)	156"x44"x58"	180"x44"x58"	204"x44"x58"	228"x44"x58"

Detalles de la latilladora de "sierras paralelas" CYM 103



Prototipos en Colombia



Prototipo en Brasil





Name: BAMBOO STRIP 2-SIDES REMOVING MACHINE
Type: CYM-104





Name:GLUING MACHINE
Type:CYM-108





Name: BAMBOO FLOORING/BOARD JOINING MACHINE
Type: CYM-110L

This machine has been developed after many years of research and development; bamboo sticks are hydraulically laminated together with 350 tons of top pressure and 180 tons of side pressure at 140 C.

MODEL	Main Machine	Vice Machine
Working Table	1830mmx1120mm	-
Horespower	-	15HP
N.W.	1100kgs	560kgs
G.W.	1400kgs	760kgs
Machine Size(LxWxH)	90"x65"x73"	77"x60"x42"
Packing Size(LxWxH)	96"x69"x84"	82"x65"x63"

Prensas manuales y sus productos



SECADO DEL BAMBÚ



ALMACENAMIENTO DE CAÑA GUADÚA



*LATILLADORA DE
CAÑA GUADÚA*



*CABEZAL DE
LATILLADORA DE
CAÑA GUADÚA*



*TANQUES DE
PRESERVADO*





*TANQUE DE
PRESERVADO*



*SECADO DE
CAÑA*

*CASA A BASE
DE CAÑA
GUADÚA*

*SANTA ANA
MANABÍ*





*TANQUE
ARTESANAL
DE
PRESERVADO*



*CABEZAL –
RIEL Y
CUCHILLA
LATILLADORA*



*CUCHILLAS
LATILLADORAS*

