

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

***Guadua angustifolia Kunth*: opción de diversificación productiva
para productores en la Península de Osa, Costa Rica.**

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIADO EN INGENIERÍA
FORESTAL

Andrés Arguedas Chaverri

CARTAGO, COSTA RICA
ENERO, 2015

***Guadua angustifolia* Kunth: opción de diversificación productiva para productores en la Península de Osa, Costa Rica.**

Resumen

Este estudio pretende promover el aprovechamiento técnico y sostenible de rodales de *Guadua angustifolia* en la Península de Osa, Costa Rica. Se realizó un diagnóstico inicial de las plantaciones de *Guadua* con las que se trabajó. Se evaluó el potencial de aprovechamiento comercial por medio de un inventario forestal y se analizó el mercado de culmos de bambú dentro de la Península. El área efectiva fue de 7,45 ha de *Guadua* de un total de 35,88 ha entregadas, lo que significa un 79,2% de mortalidad. Solo 1,2 ha son aptas para el aprovechamiento comercial con una oferta productiva total de 1534 culmos. Las restantes 6,25 ha serán aprovechadas en el futuro, luego del manejo técnico y oportuno. La demanda para el año 2015 es de 1 280 a 1 550 culmos por parte de centros turísticos y sector construcción en la zona. Por último, se realizó una lista de recomendaciones de manejo silvicultural para los rodales estudiados y con esto se organizó un taller de manejo silvicultural dirigido a los productores. Sin embargo, se obtuvo una asistencia del 17,9% del grupo meta, por lo que queda como responsabilidad de la cooperativa hacer llegar esta información a los demás productores.

Palabras clave: *Guadua angustifolia* Kunth, extensión forestal, manejo silvicultural, aprovechamiento sostenible, Península de Osa, Costa Rica.

Guadua angustifolia Kunth: diversification option for producers in the Osa Peninsula, Costa Rica

Abstract

This study aims to promote technical and sustainable use of *Guadua angustifolia* stands in the Osa Peninsula, Costa Rica. An initial diagnosis of *guadua* plantations was performed. The potential for commercial use was assessed through a forest inventory and market analysis of bamboo culms within the Peninsula was performed. The effective area under study comprised 7.45 *Guadua* ha from a total of 35.88 ha been analyzed, which means 79.2% mortality. Only 1.2 ha are suitable for commercial use with a total production supply of 1534 culms. The remaining 6.25 ha be exploited in the future, after a technical and appropriate management. The demand for 2015 is 1280 to 1 550 culms by resorts and construction industry in the area. Finally, a list of recommendations for silvicultural management stands studied is presented, which was exposed on a silvicultural management workshop aimed at organized producers. However, an attendance of 17.9% of the target group was obtained, making the which remains the responsibility of the cooperative to bring this information to other producers.

Key Words: *Guadua angustifolia* Kunth, forestry extension, silvicultural management, sustainable use, Osa Peninsula, Costa Rica

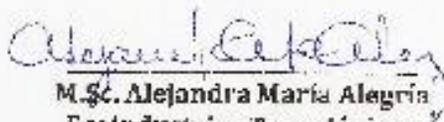
Esta tesis de graduación ha sido aceptada por el Tribunal Evaluador de la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica y aprobada por el mismo como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura.

***Guadua angustifolia* Kunth: opción de diversificación productiva para productores en la Península de Osa, Costa Rica.**

Miembros del tribunal



Ph.D. Dagoberto Arias Aguilar
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Director de tesis



M.Sc. Alejandra María Alegría
Ecoindustrias Tecnológicas
Lector



Ph.D. Elemer Briceño Elizondo
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Lector

DEDICATORIA

A mi familia, por ser el motor que me impulsa día con día y darme la fuerza para poder crecer como persona.

Gracias por apoyarme en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Alejandra, por ser mi guía y dedicar mucho de su tiempo para realizar esta tesis y ayudar a encontrar mi pasión por el bambú.

A miembros de la cooperativa OSACOOOP, Juan José, Alfredo y Alexander, por su ayuda, sus enseñanzas y recibir el mejor de los tratos durante mi estadía en la Península.

A la familia Quintero Víquez, por abrirme las puertas de su casa como si fuera una persona más de la familia.

A la escuela de Ingeniería Forestal, por su formación durante estos años de estudio que va más allá que solo una formación académica.

A Elemer, por ayudarme a finalizar este trabajo con su mejor disposición.

Tabla de Contenidos.

1	Introducción	1
2	Materiales y métodos.....	2
2.1	Área de estudio.....	2
2.2	Diagnóstico inicial.....	3
2.3	Recolección de datos	3
2.4	Análisis de datos y recomendaciones de manejo	4
3	Resultados y discusión	5
3.1	Diagnóstico	5
3.2	Inventario	7
3.3	Oferta productiva	11
3.4	Análisis de la demanda.....	13
4	Recomendaciones de manejo silvicultural.....	15
4.1	Chapea	15
4.2	Poda.....	16
4.3	Raleo.....	17
4.4	Cosecha.....	18
4.5	Fertilización	19
4.6	Marcación de culmos.....	20
4.7	Disposición final de residuos	21
5	Taller de Manejo Silvicultural en Plantaciones de <i>Guadua angustifolia</i>	21
6	Conclusiones	22
7	Recomendaciones.....	23
8	Referencias.....	24
9	ANEXOS	27

Introducción

La *Guadua angustifolia Kunth* (Guadua), es una de las especies de bambú más importantes del mundo y una de las más utilizadas para aplicaciones de tipo estructural (Camargo *et al*, 2011). Debido a su resistencia físico-mecánica se ha convertido en uno de los bambúes más importantes del mundo y el más importante en América (Cruz, 2009). Sin embargo, para aprovechar al máximo su potencial se necesita de un adecuado manejo silvicultural de la especie.

Cuando se busca un producto de dimensiones adecuadas para su uso estructural, es decir, con buen diámetro y longitud y de adecuado estado fitosanitario, es necesario aplicar prácticas de manejo silvicultural acorde a ese objetivo de producción (Giraldo y Sabogal, 2007). La silvicultura de la Guadua incluye el cultivo, manejo y aprovechamiento técnico en busca de incrementar la productividad y los beneficios que genera en bosque o plantación; aspectos que han ido en creciente interés durante las últimas tres décadas en toda Latinoamérica (Cruz, 2009).

Muchas comunidades latinoamericanas urbanas y rurales, como en las regiones del Eje Cafetalero y el valle del río Cauca en Colombia y la Costa Pacífica en Ecuador, han aprovechado la abundancia de la Guadua para utilizarla en la construcción de viviendas, infraestructura agropecuaria y utensilios del hogar; además de artesanías y muebles que representan utilidades económicas para la población (Castaño y Moreno, 2004). De igual manera el bambú representa una oportunidad para incentivar iniciativas de desarrollo sostenible para productores rurales de Costa Rica (INBAR, 1999).

Según Deras (2003), en Costa Rica se dieron diferentes momentos en la introducción del bambú: primero, el uso de cañas o culmos de bambú para soporte de *Musa spp* por las empresas bananeras hace más de 50 años y posteriormente, el impulso de la Misión Técnica de Taiwán en los años 80's. Más

recientemente, entidades del sector público y privado, han manifestado la necesidad de darle un nuevo impulso al tema del bambú, a través del fomento de la siembra y el aprovechamiento con el fin de promoverlo como una opción proveedora de bienes y servicios ambientales (Alegría, 2013).

Por esta razón existe la necesidad de crear fuentes generadoras de trabajo e ingresos económicos a partir del aprovechamiento sostenible y comercial del bambú. De esta manera nace el interés por parte de un grupo de productores en la Península de Osa, Costa Rica; donde las áreas plantadas con *Guadua angustifolia* son un recurso ocioso, pero con gran potencial.

El presente estudio tiene como objetivo promover el aprovechamiento técnico y sostenible de rodales de *Guadua angustifolia* como una opción de diversificación productiva en la Península de Osa, Costa Rica, a través de la caracterización cuantitativa y cualitativamente de rodales seleccionados. Se evaluó el potencial de aprovechamiento comercial y se analizaron posibles mercados dentro de la Península de Osa, recomendando prácticas de manejo silvicultural para las plantaciones.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se desarrolló en rodales propiedad de productores de la cooperativa OSACOOOP R.L en la Península de Osa, cantón de Puntarenas; ubicada en la región sureste de la costa Pacífica de Costa Rica, entre los 8°.00 y 9°.00 latitud norte y 82° 30 y 84°.00 longitud oeste (Sandoval, Carrillo y Sáenz, 2011). La Península de Osa se caracteriza por su topografía abrupta y quebrada y por ser una región muy lluviosa con una precipitación anual entre 4.000 y más de 6.500 mm y alturas entre 0 y 780 m.s.n.m (Rosero, Maldodano y Bonilla, 2002). Predominan los suelos ultisoles, conocidos por su alta acidez, drenaje pobre y

baja fertilidad. Cerca del 70% de las tierras tienen capacidad de uso forestal (Maldonado, 1997).

Los rodales de Guadua fueron sembrados entre los años 2007 y 2010. También se tomaron en cuenta plantaciones viejas fuera de las anteriores fechas de siembra. Esto se hizo mediante revisión de bases de datos de las siembras otorgadas por la cooperativa y entrevistas a productores.

Diagnóstico inicial

Se determinaron las coordenadas geográficas de las fincas plantadas con Guadua distribuidas a lo largo de la Península por medio de toma de puntos con un GPS Garmin 60CSx, precisión de ± 10 m. Esta información fue analizada con el software ArcGis 10.1 para la elaboración de un mapa con la ubicación de los puntos de cada finca.

A cada propietario se le hizo una encuesta sobre área plantada, año de siembra, objetivo y sitio de siembra. Se elaboró una base de datos inicial y se comparó con la base de datos de siembra otorgada previamente por la cooperativa OSACCOOP R.L.

Las fincas se clasificaron en aptas y no aptas para aprovechamiento comercial destinado a la obtención de culmos de bambú para construcción, según los datos obtenidos del diagnóstico inicial y bajo el criterio de estados de madurez. El muestreo se aplicó únicamente a los rodales aptos para el aprovechamiento comercial.

Recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó el método de muestreo simple aleatorio propuesto por Giraldo y Sabogal (2007). Para esto se trazó un carril primario que atravesó el rodal por el medio, sobre el carril primario se trazaron carriles secundarios perpendicularmente cada 20 m donde aleatoriamente se colocaron las unidades de muestreo marcadas con estacas pintadas con aerosol en las 4

esquinas. Las unidades de muestreo fueron parcelas de 100 m^2 , con forma cuadrada de 10 x 10 m y con una intensidad de muestreo del 7%.

En planillas de campo previamente diseñadas por el autor se recolectó información de diámetro a la altura del pecho, estado de madurez del culmo y densidad por parcela. El diámetro se midió con cinta diamétrica a 1,3 m del suelo en la mitad del entrenudo y no en los nudos. Los estados de madurez según metodología propuesta por Castaño y Darío (2004), se reconocen en campo según cambios de color en los culmos y nudos, aparición de líquenes y pérdida de hojas caulinares; todo esto ocurrido por el tiempo que permanece un culmo en la plantación.

Se identificaron compradores potenciales de bambú en la zona y se recopiló información sobre dimensiones y cantidad del material demandado por año. Con esto determinó hasta qué punto se puede cubrir la demanda de culmos con la oferta que se obtuvo de los rodales, así como también métodos de promoción de culmos.

Análisis de datos y recomendaciones de manejo

Se analizó la información del inventario para obtener estructura del rodal, densidad, grado de madurez y diámetros de los culmos a aprovechar por cada rodal apto para aprovechamiento; mediante la inferencia estadística de los datos de las parcelas medidas en el inventario que permitió extrapolar los valores por hectárea.

La oferta productiva se calculó de acuerdo a las intensidades de cosecha propuestas por Camargo et al (2008), basándose en la densidad por hectárea de los rodales y el criterio técnico del autor, según datos obtenidos en el inventario y observaciones en campo.

Por último se establecieron recomendaciones de manejo silvicultural como: chapeas o limpieza de malezas, podas, raleos, fertilización, cosecha, disposición final de residuos y determinación de la edad de los culmos. Con esta información

se realizó un taller de manejo silvicultural con los productores, en fincas ubicadas en la comunidad de Puerto Escondido, Península de Osa.

Resultados y discusión

Diagnóstico

Se entrevistó a 49 personas dentro del área de estudio, a las cuales se les entregó plántulas de *Guadua angustifolia* entre los años 2007 al 2010 y 5 propietarios de plantaciones de plantaciones viejas, de donde se adquirió el material vegetativo para el establecimiento de las demás plantaciones. Se hallaron áreas de 0,01 hasta 1,5 ha con distanciamientos de siembra de 5x5, 7x7 y 8x8 m.

Las plantaciones o rodales, en su totalidad, no cuentan con ningún tipo de manejo, salvo chapeas en algunas épocas del año. Esto genera variedad de sitios donde se desarrolla la *Guadua* (figura 1).



Figura 1. Entorno de los rodales de *Guadua angustifolia* estudiados en la Península de Osa, Costa Rica.

Del total de las 35,88 ha sembradas inicialmente con *Guadua angustifolia*, se obtuvo un área efectiva de 7,45 ha distribuidas en 28 rodales (figura 2), lo cual representa un 79,2% de mortalidad. Las principales causas de mortalidad fueron la falta de manejo técnico y oportuno de los rodales, siembra bajo la sombra del bosque y sitios de siembra con suelos compactados y mal drenados.

Se consideraron un total de 6,25 ha no aptas para el aprovechamiento distribuidas en 22 rodales, según el criterio de estados de madurez. La falta de manejo no permitió un adecuado crecimiento por lo que las plantas aún conservan la condición de macolla o cepa¹ y los culmos de interés comercial no han alcanzado el estado de madurez necesario para ser aprovechados.

Las restantes 1,2 ha, distribuidas en 6 rodales, fueron clasificadas como aptos para el aprovechamiento por presentar diámetros comerciales con el estado de madurez necesario para ser aprovechado.

¹ Cepa: f. Conjunto de varias plantas que tienen una raíz común.

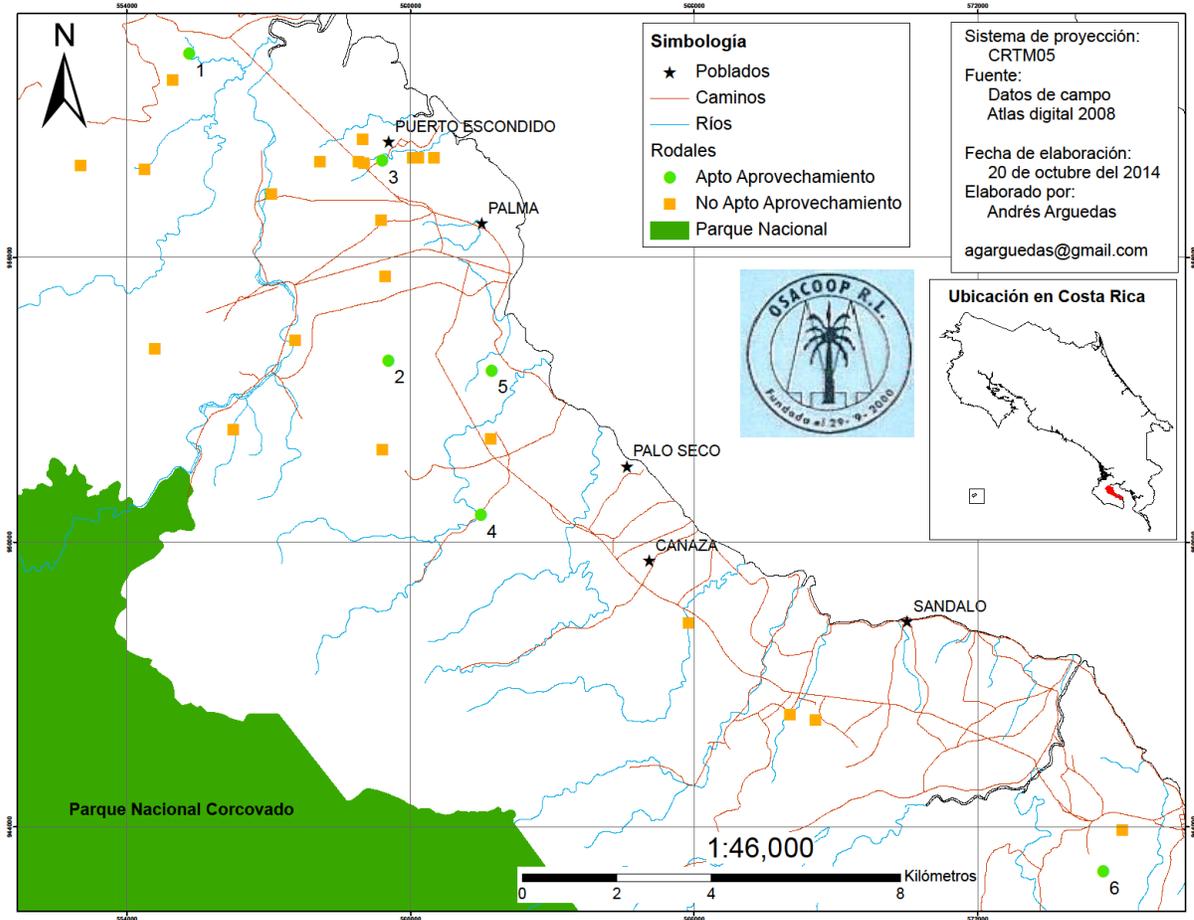


Figura 2. Ubicación de los rodales de *Guadua angustifolia* propiedad de productores de OSACoop en la Península Osa, Costa Rica.

La distancia máxima a la que se encuentran los rodales de una calle principal es de 1300 m. Se tiene la ventaja que la mayoría de los rodales poseen buenas vías de acceso y cercanía a caminos, lo que facilita el transporte de los culmos a un posible centro de acopio, o bien, directamente al comprador si fuese el caso.

Inventario

Se obtuvieron las densidades por hectárea y totales de cada uno de los 6 rodales; así como también el área total, diámetro promedio, la edad de cada rodal apto para el aprovechamiento comercial y las intensidades de cosecha

correspondientes a cada densidad, usando como referencia las utilizadas por Camargo et al. (2008), en guaduales naturales y plantados en Colombia (cuadro 1).

Cuadro 1. Características y densidades para 6 rodales propiedad de productores de OSACOOOP R.L en la Península Osa, Costa Rica.

Rodal	Densidad (culmos/ha)	Diámetro promedio (cm)	Intensidad de cosecha (%)	Área (ha)	Edad (años)
1	4950	8,4 ± 1,5	40	0,25	23
2	5100	9,3 ± 2,7	40	0,15	16
3	4700	8,3 ± 1,5	40	0,25	30
4	13900	6,9 ± 1,4	50	0,25	7
5	12400	7,9 ± 1,8	50	0,15	20
6	7900	7,9 ± 2,5	50	0,15	12

Se puede observar que los rodales 1, 2 y 3 presentan densidades más bajas que los rodales 4, 5 y 6, sin embargo estos últimos muestran un diámetro promedio menor con respecto a los 3 primeros rodales, ya que existe una tendencia a diámetros mayores en los sitios donde la densidad es más baja (Castaño y Moreno, 2004). Esto se debe a que con el tiempo al ser los culmos más grandes y ocupar mayor espacio, la planta regula el incremento de los culmos (Camargo et al, 2010).

Según Castaño y Moreno (2004), una densidad promedio por hectárea está dentro del rango de 3000 a 6000 culmos/ha en plantaciones o bosques comerciales, aun así se han reportado densidades promedio de 11 828 culmos/ha y diámetro promedio de 5,1 (±1,7) cm, reportadas por Camargo et al (2010) siete años después del establecimiento de plantaciones en Pereira, Colombia; con el objetivo de estudiar crecimiento y fijación de carbono.

El guadual ideal es aquel donde la regeneración de culmos es abundante, donde la suma de renuevos y jóvenes es mayor o igual al 60% y la suma de maduros y

muy maduros es menor o igual al 40%, y en lo posible, ninguna seca (Castaño y Moreno, 2004). En el caso de este estudio, los rodales investigados distan de lo que se describe como un gradual ideal, con porcentajes mayores al 40% solo en estado madurez muy maduro (figura 3 y 4). Esto se debe a que en estas plantaciones no se realizan aprovechamientos periódicos, lo que suprime considerablemente la aparición de renuevos producto de la extracción de culmos maduros, provocando una sobremaduración y/o muerte de los culmos por no extraerlos a tiempo de la plantación.

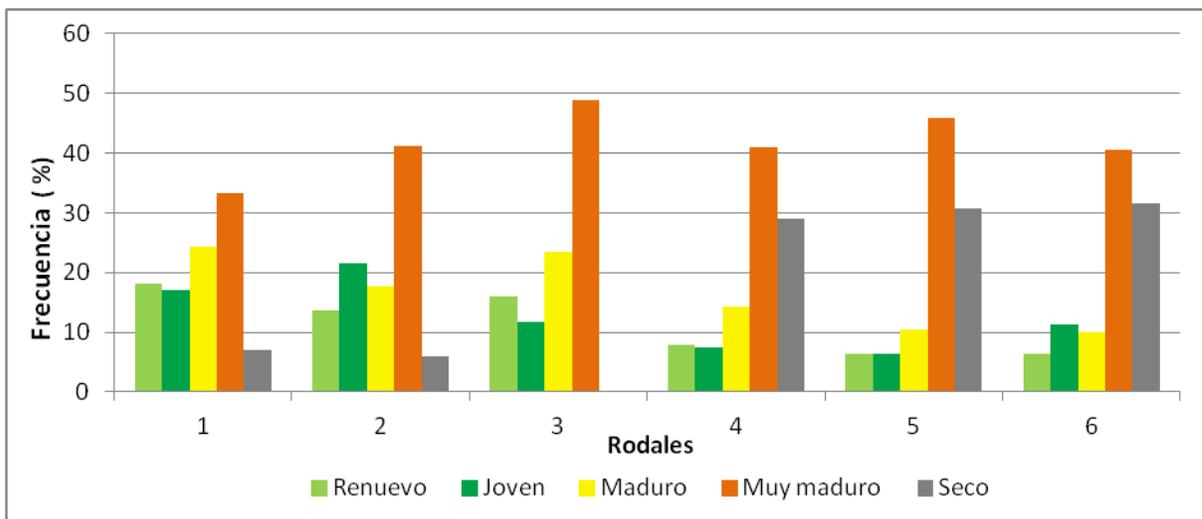


Figura 3. Estados de madurez vs distribución porcentual de 6 rodales propiedad de productores en la Península Osa, Costa Rica.

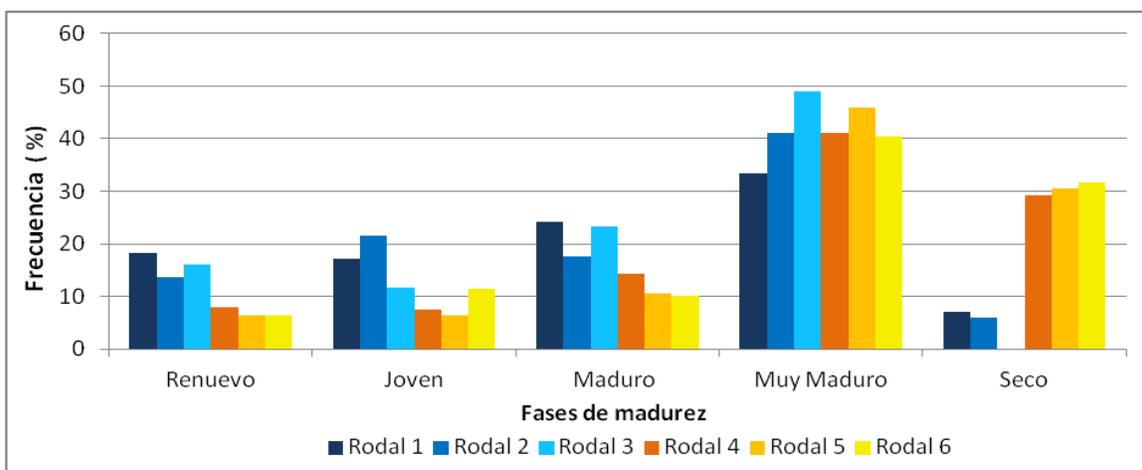


Figura 4. Rodales vs distribución porcentual de estados de madurez, propiedad de productores en la Península Osa, Costa Rica.

En los rodales 1, 2 y 3, donde se hicieron labores de extracción de culmos secos y chapias, aunque de una forma muy leve, se encontró que el porcentaje de renuevos y jóvenes ronda entre 27,7-35,3% con porcentajes de secos de 0-7,1%. Opuestamente, en los rodales 4, 5 y 6 han estado en abandono y la única labor fue una chapia antes del inventario, por lo que el porcentaje de renuevos y jóvenes ronda entre 12,9-17,7% con porcentajes de secos de 29,1-31,6%.

El espacio vital de los individuos en los rodales 4, 5 y 6 se ve muy reducido debido a los culmos secos que no han sido extraídos, ocasionando una alta densidad y una menor entrada de luz al gradual. Caso contrario sucede en los rodales 1, 2 y 3 donde al existir una mínima cantidad de culmos secos y una densidad más baja, da lugar a mayor entrada de luz y una mayor regeneración.

Es posible conseguir un estado ideal del gradual mediante aprovechamientos y actualizaciones sucesivas y periódicas. Para esto se planteó 50% de intensidad de cosecha para los 3 rodales con mayor densidad y 40% para los 3 rodales con menor densidad. Se escogió una intensidad de cosecha más alta para los 3 rodales con mayor densidad, debido a que estos ocupan una mayor alteración para entrar a un estado de regeneración que los rodales con menor densidad.

A pesar de que se eligieron intensidades de cosecha altas para incentivar el dinamismo dentro de la plantación, se debe respetar un ciclo de corta de 18 meses como lo recomienda Alegría (2013) para plantaciones de Guadua en la provincia de Limón, Costa Rica. Menores ciclos de corta pueden ocasionar un desequilibrio en el rodal, extrayendo más de lo que la planta puede regenerar.

Se decidió no sobrepasar un máximo de 50% de intensidad de cosecha, ya que estudios en bosques naturales de Guadua en Colombia realizados por Castaño y Moreno (2004), comprueban que cuando los rodales se aprovechan entre 51-75% y en periodos de 6-12 meses, influye negativamente en la dinámica de regeneración natural al extraer más culmos de los que el rodal puede reponer naturalmente.

Asimismo, intensidades de cosecha entre 0-25% luego de periodos superiores a 24 meses, provocan densidades superiores a los 6000 culmos/ha, sobrepoblación y excesiva competencia en el rodal, originando una sucesión regresiva y no progresiva (Castaño y Moreno, 2004).

Oferta productiva

Se calculó la oferta productiva total de los rodales aptos para el aprovechamiento comercial, según las intensidades de cosecha elegidas (cuadro 2). Además, se calcularon las densidades por hectárea remanentes luego del aprovechamiento, esto con el fin de reunir información que ayude en futuras actualizaciones del inventario.

Cuadro 2. Oferta productiva para 6 rodales propiedad de productores de OSACOOOP en la Península Osa, Costa Rica.

ESTRUCTURA 1,2 ha			Oferta Productiva para 1,2 ha			
Estados de Madurez	Culmos / 1,2 Has	%	Población Cortable	Población a Extraer	Población Remanente	Población Comercial
Renuevo	987	10.2			987	
Joven	1032	10.6			1032	
Maduro	1525	15.7	1525	0	1525	
Muy maduro	4062	41.9	4062	1534	2528	1534
Seco	2090	21.6	2090	2090	0	
TOTAL	9696	100	7677	3624	6072	1534

La población cortable se refiere a la suma de los culmos en estado de madurez maduro, muy maduro y seco, de los cuales se cortan un porcentaje de acuerdo a su densidad (intensidad de cosecha) y se obtiene la población a extraer. Se deben cortar primero todos los culmos secos, luego se sigue con los muy maduros y por último los maduros, así hasta completar la población a extraer.

La población comercial son todos aquellos culmos maduros y muy maduros extraídos comercialmente aprovechables, es decir, la población a extraer menos

los culmos secos. La oferta productiva se compone de las poblaciones comerciales de los 6 rodales, con un total de 1534 culmos en 1,2 ha.

La plantación es más heterogénea en cuanto a las dimensiones de los culmos (Cruz, 2009). Al no realizar aprovechamientos ni raleos selectivos en el momento oportuno, existe una gran variabilidad en los diámetros de los culmos en estados de madurez maduro y muy maduro y con potencial comercial en los 6 rodales estudiados (figura 5).

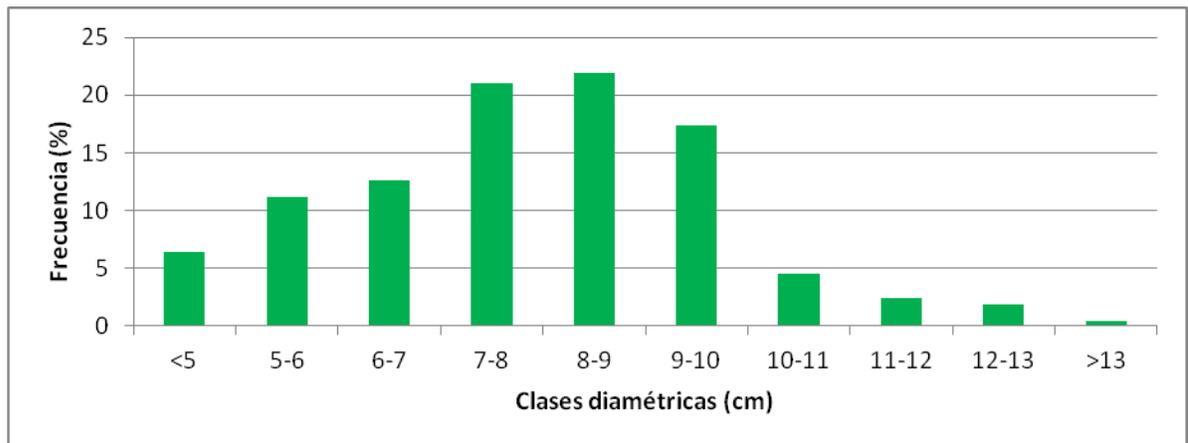


Figura 5. Distribución diamétrica de los culmos con potencial comercial en 6 rodales propiedad de productores de OSACOOOP R.L en la Península Osa, Costa Rica.

Se puede observar que el 60,4% de los culmos se encuentran entre 7 y 10 cm de diámetro y tan solo un 9,3% tienen diámetros mayores a los 10 cm. El 23,9% posee diámetros entre 5 y 7 cm de diámetro, mientras que el 6,4% de los culmos se encuentran en clases diamétricas menores a los 5 cm.

El propósito del aprovechamiento es conseguir como producto final culmos secos y preservados, destinados a la construcción de hoteles, centros turísticos e infraestructura en general dentro de la Península de Osa. No obstante, se debe diversificar en cuanto a productos, buscando más mercados dentro y fuera de la Península.

Análisis de la demanda

Se pudieron identificar consumidores potenciales dentro de la Península de Osa, interesados en culmos de Guadua para la construcción de infraestructura comunal y turística. Entre ellos se encuentran el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y 3 centros turísticos privados, a los cuales se les entrevistó para tener una proyección de la cantidad de culmos y dimensiones que necesitarán para el año 2015 (cuadro 3).

Cuadro 3. Demanda de culmos de Guadua angustifolia destinados a construcción de infraestructura para el año 2015 dentro de la Península de Osa, Costa Rica.

Comprador potencial	Cantidad de culmos/año	Diámetro y longitud
INDER	800	12,5 cm x 6 m
	300	2,5 cm x 4 m
Danta Corcobado Lodge	60-150	10-11 cm x 6 m
		5-7,5 cm x 6-10 m
La Leona Lodge	60-150	10-11 cm x 6 m
		5-7,5 cm x 6-10 m
Luna Lodge	60-150	10-11 cm x 6 m
		5-7,5 cm x 6-10 m

Para el año 2015 el INDER tiene aprobada la construcción de un salón comunal para la comunidad de Río Tigre, en la Península de Osa. El bambú en centros turísticos es usado para remodelaciones y en construcción de cabañas para turistas. La demanda de culmos va a depender de la cantidad de cabañas a construir y de los proyectos de expansión en infraestructura durante el año.

Se obtuvo una demanda de 1 280 a 1 550 culmos para el 2015 y se tiene la capacidad de cubrir parte de esta de acuerdo a la oferta productiva calculada. No obstante, en diámetros mayores a 10 cm se puede cubrir hasta un máximo de 349 culmos, debido a que solo el 8,6% de los individuos en estado de madurez muy maduro poseen diámetros mayores o iguales al requerido. Por esto es importante el manejo silvicultural y controlar las densidades de los rodales, ya

que con la regulación de la densidad también se favorece el desarrollo e incremento del diámetro promedio del guadual (Alegría, 2013).

Para llegar a nuevos mercados y para que la demanda crezca junto la oferta debe existir una política de promoción, debido a que se estima que para el año 2020 el área en producción será de 7,45 ha por la incorporación de los rodales que en este momento no son aptos para aprovechamiento comercial, siempre y cuando se realice un adecuado y oportuno manejo de los rodales. Esto implicaría una oferta futura de 5 960 a 7 450 culmos anuales, suponiendo una producción de 800 a 1 000 culmos/ha/año (A. Alegría, comunicación personal, 24 de noviembre de 2014).

Como parte de la promoción, OSACOOOP R.L fomenta el uso del bambú mediante un proyecto en el cual se construyó la primera parada de autobús con culmos de Guadua en Osa, situada en el poblado de La Palma. La construcción de la parada tiene como fin familiarizar a la población con el uso del bambú como material de construcción.

Conjuntamente, la cooperativa debe diversificarse en cuanto a productos con valor agregado a base de culmos de bambú, buscando alcanzar otros mercados tanto dentro como fuera de la Península. Esto permitiría mayor generación de empleo e incluiría otros actores dentro de la cadena productiva del bambú Guadua.

Es necesario el establecimiento de un centro de acopio para almacenar culmos listos para la venta, ya que el principal problema reportado por los consumidores es la disponibilidad del bambú, ya que no hay bambú seco y preservado se necesita.

Recomendaciones de manejo silvicultural

Se abarcará el manejo de los rodales aptos y no aptos para aprovechamiento comercial, con el fin de llegar a un estado futuro de aprovechamiento de todas las áreas y obtener, en un futuro, culmos con altos estándares de calidad y de una manera sostenible.

Chapea

Las chapeas o limpieza de maleza se deberán realizar de 3 a 4 veces al año. Cuando el dosel se cierra las labores de limpieza serán menos frecuentes debido a la disminución de la entrada de luz al interior del rodal.

Cuando se lleve a cabo esta labor hay que tener especial cuidado con los renuevos, pues cuando emergen a la superficie son difíciles de ver y la falta de conocimiento y cuidado pueden provocar que se corten, eliminando el futuro culmo (figura 6).



Figura 6. Culmo de *Guadua angustifolia* en su estado de renuevo, **A.** renuevo sano; **B.** renuevo cortado.

Es fundamental evitar el uso de animales grandes como vacas o caballos para controlar las malezas. A pesar de que el ganado se alimenta de las malezas

evitando que crezcan, su movilización dentro del rodal compacta significativamente el suelo; además que los animales pueden quebrar o aplastar los renuevos que emergen del suelo.

Poda

Las podas se realizan con la finalidad de poder transitar por el rodal sin dificultad y evitar accidentes mientras se realizan las demás tareas de manejo, esto porque las espinas de las ramas basales que se encuentran en los primeros 3 metros del culmo son peligrosas.

Es conveniente realizar el corte con un serrucho tipo “rabo de zorro” previamente desinfectado y con extensión para alejarse de las ramas. Se debe hacer el corte a 5 cm del nudo, ya que si el corte se hace a ras del nudo se puede herir el culmo y hacerlo más susceptible a plagas y enfermedades (figura 7).



Figura 7. Poda en culmos de *Guadua angustifolia*, **A.** corte incorrecto; **B.** corte correcto.

Es muy importante contar con guantes, casco y lentes de seguridad cuando se realice la poda. Las ramas cortadas se agrupan en un mismo punto y no se

esparcen en el suelo para evitar accidentes con las espinas al moverse por la plantación.

Raleo

El raleo es una de las tareas de mayor importancia porque se eliminan culmos que ya no son activos fisiológicamente, regulando la competencia por agua, luz y nutrientes, evitando la sobrepoblación en el rodal y facilite el manejo en el futuro (figura 8).



Figura 8. Problemas de sobrepoblación en cepas de *Guadua angustifolia* debido a la falta de manejo oportuno.

Esta práctica se ejecuta entre los 4 y 6 años de edad. Como la mayoría de rodales no aptos para aprovechamiento de este estudio, se debe ralear un mínimo porcentaje de culmos que generalmente no han alcanzado diámetros comerciales pero que ya son maduros. No se puede cortar excesivo número de individuos con órganos fisiológicamente activos, ya que esto repercutirá en toda la cepa (Giraldo y Sabogal, 2007).

Cosecha

Esta recomendación aplica para los 6 rodales que son aptos para aprovechamiento, sin embargo, será de utilidad para cuando los demás rodales lleguen a ser aprovechados.

El corte de los culmos se puede hacer con machete previamente desinfectado o con motosierra, siempre y cuando se use algún aceite vegetal para la cadena para evitar contaminar el rizoma, que ocurre por la filtración del aceite en el corte del culmo.

Al igual que en el raleo, el corte se debe hacer a ras del primer o segundo nudo del culmo (Figura 9). Así se evita que se hagan “pocillos” de agua que favorezcan la proliferación de hongos y la pudrición del rizoma, lo que puede afectar toda la cepa (Castaño y Moreno, 2004).



Figura 9. Tocones de culmos de *Guadua angustifolia* luego de la cosecha, **A.** Corte incorrecto; **B.** Corte correcto.

Cuando se lleve a cabo la corta se debe aprovechar selectiva y uniformemente en todo el rodal, esto con el fin de asegurar un normal desarrollo de los culmos. Cuando el aprovechamiento no se hace de manera uniforme se produce alta

competencia en las zonas más densas del rodal y caída de individuos de en las zonas menos densas.

El transporte de los culmos cortados al patio de acopio se hace de forma manual, cargados los operarios. En lugares donde están lejos del camino o son de difícil acceso, como en los rodales 1 y 5, se puede considerar el uso de mulas, caballos o bueyes para el arrastre al patio de acopio.

Se recomiendan extracciones mensuales, bimensuales o trimensuales, según demande el mercado, con una periodicidad de cosecha o ciclos de corta de 18 meses. No se recomienda extraer toda la población comercial en una sola etapa, debido a que las horas de trabajo y costos en secado, preservado e inventario del material serían muy elevados para cubrirlos.

Se deberá inventariar de nuevo los rodales luego de la segunda cosecha para asegurarse de que las densidades de los rodales no sean demasiado bajas y no causar una degradación del rodal. Con esto también se pueden obtener datos de crecimiento, definir nuevas intensidades de cosecha y calcular mejor la periodicidad o ciclos de corta.

Fertilización

La fertilización junto con las demás prácticas de manejo silvicultural son de vital importancia, sobre todo en los rodales no aptos para aprovechamiento comercial, que brinda los nutrientes necesarios para el buen crecimiento de las planta.

Los elementos que más extrae la Guadua, tanto en plántulas como en culmos maduros son: K,N,Ca, Mg, P; por lo que se recomienda aplicar fertilizantes compuestos como N-P-K, al menos 2 veces al año. Según literatura, se deben aplicar de 60 a 100 g del compuesto a base de N-P-K (10-30-10) y 10 g de bórax por planta, ya que el boro actúa como catalizador para que la planta absorba mejor los demás elementos y puedan llegar donde la planta los necesita (Giraldo y Sabogal, 2007).

Para plantaciones maduras y que ya han entrado a un proceso de aprovechamiento se recomienda fertilizar luego de la cosecha, esto da fuerza a las plantas y para la etapa de regeneración.

Se tiene la ventaja de que muchos propietarios de las plantaciones de Guadua son también productores de palma africana, cultivo que demanda mayor y más precisa fertilización. Por lo tanto, estos productores conocen bien sus suelos, lo que ayuda a identificar cuáles son los elementos o nutrientes que hace falta reponer en sus fincas.

Marcación de culmos

Una de las variables más difíciles de medir en las plantaciones de Guadua es la edad de los culmos. Si bien se identifican los estados de madurez y para cada estado de madurez hay un tiempo estimado, sigue siendo una clasificación subjetiva y puede variar según las condiciones climáticas de cada sitio (Camargo et al, 2008).

La marcación de culmos cuando se encuentran en estado de renuevo resulta una técnica muy útil, ya que se puede llevar un registro del tiempo que lleva el individuo en la plantación. Se escoge marcarlo mientras es renuevo porque tarda aproximadamente 6 meses en alcanzar su altura máxima (Cruz, 2009) y además no han aparecido las ramas apicales, por lo que es más fácil de identificar.

El renuevo se marca con pintura y una brocha gruesa a la altura del pecho (1,3 m) para facilitar su observación de lejos. Cada 6 meses se marcan culmos con alturas mayores a los 3 m para evitar quitar la hoja caulinar donde se va a marcar. También se recomienda usar un color distinto cada semestre y tener una lista de colores y fechas en las que se marcaron. Luego del octavo color, los culmos marcados con el primer color ya deben haber sido cosechados (Rodríguez et al, 2010).

Se decidió cortar al cuarto año de marcados debido a que las mejores propiedades físico-mecánicas, como la resistencia al corte y compresión, se presentan a los 60 meses o 5 años de madurez; luego de esto la calidad empieza a decrecer (Henaó y Rodríguez, 2010). De esta manera se asegura cortar el culmo entre los 4 y 5 años, momento donde se tiene la mejor calidad de la fibra.

Disposición final de residuos

Todas las prácticas antes descritas generan residuos que pueden utilizarse de una u otra forma. Los residuos libres de espinas se deben repicar y esparcirse por la plantación, de esta manera se degradan más rápido y se añaden nutrientes al suelo en forma de materia orgánica (Alegría, 2013).

Al mismo tiempo, más que servir solo como materia orgánica, existe la posibilidad de producir carbón con los residuos que no se puedan comercializar en otros mercados, siendo útil para enmiendas del suelo y con fines energéticos.

Taller de Manejo Silvicultural en Plantaciones de *Guadua angustifolia*

El sábado 29 de noviembre del 2014 se realizó un taller de manejo silvicultural en plantaciones de Guadua, el cual tuvo como objetivo conocer y aplicar prácticas de manejo silvicultural para rodales de bambú Guadua (*Guadua angustifolia*) en la Península de Osa, Costa Rica.

Al taller asistieron 15 personas, entre ellas productores, miembros del INDER y miembros de la cooperativa. El grupo meta al que se intentó dirigir el taller fue a los 28 propietarios de los rodales de este estudio, de los cuales solo 5 asistieron al taller. Esto significa un 17,9% de impacto sobre el grupo meta.

En el taller se abarcaron temas sobre estructura, fisiología y crecimiento de una planta de bambú, el valor económico, social y ambiental de un rodal de Guadua y la importancia de las prácticas de manejo silvicultural para el adecuado desarrollo de una plantación.

Al final del taller se efectuó una actividad donde los participantes tuvieron la oportunidad de poner en práctica lo aprendido, como podas, raleos y disposición final de residuos, aplicándolo en una planta de Guadua. Para lo anterior se formaron grupos de 3 personas y se les entregó herramientas para realizar las tareas, entre ellas cuchillo, sierra y guantes.

Como conclusión se realizó un conversatorio con los participantes como método de verificación del aprendizaje. Se pudo conocer que los participantes en su totalidad obtuvieron conocimientos básicos sobre manejo de plantaciones de Guadua, sin embargo, expresaron incertidumbre y preocupación en cuanto al poco o falta de conocimiento acerca de la normativa y legislación sobre aprovechamiento y uso del bambú en Costa Rica.

Conclusiones

Existen 7,45 ha efectivas de las 35,88 ha plantadas con *Guadua angustifolia*, lo que representa una mortalidad de 79,2% ocasionada por la falta criterio técnico a la hora de la siembra, falta de manejo silvicultural oportuno y por el abandono de las plantaciones.

Solo un área de 1,2 ha se encuentra en estado óptimo para ser aprovechada comercialmente, con una oferta productiva de 1534 culmos. Se deberá realizar un adecuado manejo silvicultural en las 6,25 ha restantes para llevarlas a un estado óptimo de aprovechamiento comercial y, en general, obtener culmos con excelentes dimensiones y mejores estándares de calidad en futuros aprovechamientos.

Se identificó un grupo de consumidores potenciales de bambú dentro de la Península de Osa, con una demanda de 1280 a 1550 culmos para el 2015. Existe la capacidad de cubrir parte de la demanda de culmos, por eso necesario buscar nuevos mercados haciendo que la oferta crezca junto a la demanda.

Se generó una lista de recomendaciones para el manejo silvicultural de los rodales de Guadua en la Península de Osa y se efectuó un taller en campo para presentar la información de una manera más práctica. Sin embargo, se obtuvo un

impacto de tan solo 17,9% sobre el grupo meta, por lo que OSACOOOP R.L deberá encargarse de hacer llegar la información a los demás productores y capacitarlos en cuanto al manejo silvicultural de plantaciones de Guadua.

Recomendaciones

Es conveniente contar con una política de promoción de productos bambú para dar a conocer el material y diversificar en cuanto a productos. De esta manera, lograr acceder a distintos compradores promoviendo la utilización del bambú con distintos fines.

Es necesario crear un plan de aprovechamiento para los rodales de *Guadua angustifolia*, tomando en cuenta la duración de cada actividad de manejo. Los productores junto con la cooperativa deberán definir las fechas en las que se realizarán dichas actividades.

Se recomienda realizar un nuevo inventario 18 meses después de empezar la cosecha. El inventario tendrá como objetivo ver el estado del rodal antes de iniciar otro aprovechamiento, además de brindar información sobre crecimiento que ayudará a calcular en un futuro, de forma más precisa, la intensidad de cosecha y ciclo de corta de las plantaciones.

Referencias

- Alegría, A. (2013). *Manejo sostenible del recurso guadua angustifolia en Costa Rica y su potencial para la mitigación del cambio climático. Estudio de caso: Plantación de guadua angustifolia variedad atlántica en la estación experimental los diamantes, guápiles*. (Tesis de Maestría). ITCR, Cartago, Costa Rica.
- Camargo, J. C., Rodríguez, J. A., Niño, J., Mosquera, O. M., Ríos, A. M., Quintero H., Henao E., Rodríguez J. A., y Suárez J. D. Mosquera O. M., Quintero H., Henao E., Rodríguez J. A., Suárez J. D. and Camargo J. C. (Eds). (2011). *Desarrollo tecnológico para optimizar la calidad de los productos obtenidos de bosques de guadua: Definiendo la madurez de los culmos y mejorando los procesos de organización*. Colombia.
- Camargo, J. C., Rodríguez, J. A. y Arango, A. M. (2010). Crecimiento y fijación de carbono en una plantación de guadua en la zona cafetera de Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*, 61, 86-94.
- Camargo, J. C., Morales, T. y García, J. H. (2008). *Terminos de referencia para planes de manejo y aprovechamiento sostenible de Guadua*. Pereira, Colombia.
- Camargo, J. C., García, J. H., & Morales, T. (2007). *Bases para la planificación y manejo silvicultural de bosques de guadua: Una aplicación a nivel de finca en la zona cafetera de colombia* (Primera ed.). Colombia.
- Castano, F., y Moreno, R. D. (2004). *Guadua para todos: cultivo y aprovechamiento*. GTZ, Minambiente, CARs Eje Cafetero. Pereira.
- Cruz, H. (2009). *BAMBÚ – GUADUA Guadua angustifolia Kunth. Bosques naturales en Colombia. Plantaciones comerciales en México*. (Primera Edición). Pereira, CO, GRÁFICAS OLIMPICA S.A.

- Deras, J. E. (2003). *Análisis de la cadena productiva del bambú en costa rica*. (Tesis de Postgrado) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseña (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Giraldo Herrera, É., y Sabogal Espina, A. (2007). *Una alternativa sostenible: la guadua técnicas de cultivo y manejo*. (Tercera edición). Corporación Autónoma Regional del Quindío.
- Henao, E. J. y Rodríguez, J. A. (2010). Cambios en las propiedades físico-mecánicas de culmos de *Guadua angustifolia* como indicadores del estado de madurez. *Recursos Naturales y Ambiente*, 61, 26-31.
- International Network for Bamboo and Rattan (INBAR). 1999. *Evaluation of bamboo resources in Latin America*. Cali, Colombia. 65 p. Recuperado de http://www.inbar.int/wp-content/uploads/downloads/2012/09/inbar_working_paper_no35.pdf
- Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). (2008). *Atlas digital de Costa Rica*. Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Escuela de Ingeniería Forestal. Cartago, Costa Rica.
- Londoño, X., Camayo, G. C., Riaño, N. M., & López, Y. (2002). *Characterization of the anatomy of Guadua angustifolia (Poaceae: Bambusoideae) culms*. *Bamboo Science and Culture*, 16(1), 18-31. Recuperado de http://www.bamboo.org/publications/e107_files/downloads/ABSJournal-vol16.pdf#page=20
- Maldonado, T. (1997). *Uso de la tierra y fragmentación de bosques: algunas áreas críticas en el área de conservación OSA, Costa Rica*. Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica.
- Montiel, M., Jiménez, V. M., & Guevara, E. (2006). *Caracterización anatómica ultraestructural de las variantes " Atlántica", " Sur" y " Cebolla" del bambú, Guadua angustifolia (Poaceae: Bambusoideae), en Costa Rica*. *Revista de Biología*

Tropical, 54, 1-12. Recuperado de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000500003&script=sci_arttext

- Quintero, A., & Vásquez, D. (2009). *Proyecto bambú, Península de Osa*. (Informe final fase III). Puerto Jiménez, Puntarenas, Costa Rica.
- Rodríguez, N. y Martín, W. (2005). *Valorar la utilización del bambú "Guadua angustifolia" en la construcción de viviendas en la zona atlántica de Costa Rica*. (Tesis Maestría). Universidad EARTH.
- Rodríguez, J. A., Camargo, J. C. y Suárez, J. D. (2010). Determinación en campo de la madurez de culmos de *Guadua angustifolia* en el Eje Cafetero de Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*, 61, 100-106.
- Rosero Bixby, L., Maldonado Ulloa, T., y Bonilla Carrión, R. (2002). *Bosque y población en la Península de Osa, Costa Rica*. *Revista de biología tropical*, 50(2), 585-598.
- Sandoval, I., Carrillo, E., y Sáenz, J. (2011). *Análisis del hábitat del jaguar (Panthera onca, Carnivora: Felidae) en la península de Osa, Costa Rica: una perspectiva de paisaje*. *Revista Brenesia*, 79, 44-52.

ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico inicial de plantaciones de *Guadua angustifolia* establecidas con plántulas brindadas por OSACOOOP R.L en Península de Osa, Costa Rica.

Finca	Nombre propietario	Área (ha)	Objetivo de siembra	Año de siembra	Lugar	Estado de las plantas
1	Rudecindo Saavedra Samudio	0.13	Protec y Comer	2009	Agujas de Sandalo	Muy bien
2	Jose Quiros Alfaro	1.5	Protec y Comer	2009	Terrones	Muy bien
3	Carlos Villegas	0.13	Protección	2008	El Bambú	Mal
4	Pedro Samudio Saavedra	Falla		2009	El Bambú	NA
5	Fabio Montero	0.15	Protec y Comer	2002	El Bambú	Regular
6	Marcos Molina Villafuerte	0.13	Protec y Comer	2007-2009	Cañaza	Muy bien
7	Jose Luis Pastrán	4 cepas	Cerca viva	2007	Cañaza	NA
8	Marcial Espinoza	Falla		2010	Cañaza	NA
9	Rodrigo Alfaro Sanchez	0.13	Protec y Comer	2008	Palo Seco	Bien
10	Felicita Víquez Saldaño	0.15	Protec y Comer	1974	Amapola	Bien
11	Enrique Vargas	0.1	Protec y Comer	2008	La Palma	Mal
12	Angel Arias Godinez	0.15	Protec y Comer	1999	Amapola	Bien
13	Guillermo Mulder	0.25	Protección	2005-2008	Amapola	Bien
14	Geovanny Salazar Arias	5 cepas	Uso interno	2009	Cañaza	NA
15	Juan José Jimenez	1 cepa	Uso interno	1999	Playa Blanca	NA

16	Ricardo Soto Soto	0.36	Protección	2008	Pto. Escondido	Bien
17	Azucena Herra Miranda	6 cepas	Protección	2008	Rincón	NA
18	Enrique Vargas	0.04	Protección	2009-2010	Rincón	Mal
19	José Luis Herra Rojas	5 cepas	Cerca viva	2008	Rincón	NA
20	José Luis Corrales Corrales	0.04	Protección	2007	Pto. Escondido	Mal
21	José Manuel García Carrillo	0.8	Protec y Comer	2008	Palo Seco	Regular
22	Ebelio Gamboa Vargas	0.013	Uso interno	2008	Guadalupe	Regular
23	Alfredo Quintero Quintero	0.05	Banco semillero	2007	Pto. Escondido	Mal
24	Gisela Viquez Jimenez	1	Comercial	2009-2010	Pto. Escondido	Muy bien
25	Eliecer Barroso Barroso	0.037	Uso interno	2008	Pto. Escondido	Mal
26	Alejo Chaves Villarreal	8 cepas	Cerca viva	2010	Pto. Escondido	NA
27	Eladio Barroso Barroso	0.025	Protección	2010	Pto. Escondido	Mal
28	Simón Gonzalez Tello	0.025	Protección	2008	Pto. Escondido	Mal
29	Geovanny Jimenez Nunez	0.01	Cerca y Protec	2009	Banegas	Regular
30	Bernal Sanchez Cisar	0.04	Protección	2009	Banegas	Mal
31	Lorena Muñoz Mendoza	Falla.		2009	Banegas	NA
32	Escuela Banegas	1 cepa	Uso interno	2009	Banegas	NA
33	Alejandro Sanchez Bolanos	0.05	Protec y Comer	2009	Banegas	Bien

34	Eliecer Chavarria Cascante	Falla		2009	Banegas	NA
35	Abilio Jimenez J.	Falla		2008	Rancho Quemado	NA
36	Alexander Solorsano Salas	3 cepas	Protección	2009	Baneguitas	NA
37	Gilberto Jiménez Alvarez	1.5	Protec y Comer	2009-2010	Agua Sucia	Muy bien
38	Victor Jiménez Campos	5 cepas	Protección	2009	Riyito	NA
39	Geremias Muñoz Rodríguez	15 cepas	Protección	2009	San Juan	NA
40	German Muñoz Guadamus	Falla		2009	San Juan	NA
41	Antonio Guzman Jimenez (muro de contención)	0.12	Protección	2008-2009	Guadalupe	Regular
42	Juanita Beita	1 cepa	Uso interno	1999	Guadalupe	NA
43	Leonidas Serrasin Chavarria	0.25	Protección	1991	Eucaliptos	Bien
44	Crispin Fallas Arias	0.025	Protección	2009	La Palma	Mal
45	Alfredo Quintero Quintero	0.25	Comercial	1984	Pto. Escondido	Muy bien
46	Jairo Fletes Rocha	3 cepas	Uso interno	2008	La Palma	NA
-	Marcos Mesen Salas	Falla		2008	Sandalo	NA
-	Cilian Gamboa Vargas	Falla		2009	Amapola	NA
-	Geovanny Angulo Varela	Falla		2009-2010	Pto. Escondido	NA

-	Guillermo Fernandez	Falla	2009	Guadalupe	NA
-	Jorge Quiros Gutierrez	Falla	2008	Cañaza	NA
-	Maria Magdalena Santamaria	Falla	2009	Cañaza / La Cuna	NA
-	Miguel Herra Miranda	Falla. 2 cepas	2008	Rincón	NA
-	Reyes Zeron Morales	Falla	2009	Cañaza / San Miguel	NA

Anexo 2. Plan del taller de manejo silvicultural dirigido a productores de la Península de Osa, Costa Rica.

Taller de Manejo Silvicultural en Plantaciones de Guadua

En las visitas se realizará un encuentro entre productores con el fin de abarcar los problemas más directamente y dar soluciones con mayor éxito. Esto permite brindar soluciones más específicas a cada productor con respecto al manejo técnico de una plantación de bambú, así como también que los participantes se retroalimenten de las experiencias de otros productores.

Objetivo: conocer y aplicar prácticas de manejo silvicultural para rodales de bambú Guadua (*Guadua angustifolia*) en la Península de Osa, Costa Rica.

Lugar: Puerto Escondido. Península de Osa, Puntarenas.

Día y hora: sábado 29 de noviembre del 2014, 9:00 a.m.

Descripción:

Se visitarán 2 fincas en la comunidad de Puerto Escondido. En la primera finca se encuentra un rodal con 30 años de plantado, con culmos de mayores dimensiones y menos densidad que la segunda finca. La segunda finca se

encuentra a una distancia de 500 m de la primera finca, donde se encuentra un rodal con 4 años de plantado, con culmos de menores dimensiones y más densidad que la segunda finca. En ninguna de las 2 fincas se han hecho tareas de manejo técnico.

En la primera finca se conocerán los componentes de una planta del bambú, para lo que se expondrá el rizoma para ver las diferentes conexiones del bambú y cada una de las partes de un culmo. Además se explicará el crecimiento de la planta y como distinguir los distintos estados de madurez y el tiempo de paso de uno a otro. Luego se enseñará la práctica de marcación de culmos en estado de renuevo que ayuda a estimar de mejor manera la edad de los culmos que la técnica de estados de madurez.

En la segunda finca se comenzará hablando de la importancia del manejo y como afecta el crecimiento de una plantación (chapea, poda, raleo, drenaje, fertilización). Seguidamente se explicarán las prácticas de poda de ramas basales con espinas, raleo o corta de culmos secos, enfermos o que estén creando una sobrepoblación dentro de la macolla, como realizar un adecuado corte y su importancia, aspectos a tomar en cuenta en la cosecha (corte, arrastre, tiempo para preservar, apilado) y el manejo de los residuos de todas estas prácticas. Por último se formarán grupos y se entregarán herramientas a los participantes para que realicen las prácticas.

Al final de las actividades se realizará un conversatorio entre los participantes donde se podrán evacuar dudas, hacer un resumen de las actividades, conocer la opinión de los productores acerca del taller y conocer qué se ha estado haciendo en cuanto a bambú en el país. Este conversatorio servirá de verificación de lo aprendido.

Agenda

Lugar	Duración (min)	Actividad
Sitio 1: Madura	60	Partes del bambú
		Crecimiento de la Guadua
		Estados de madurez
		Marcación de culmos
Sitio 2: Joven	90	Importancia del manejo
		Explicación de prácticas
		Aplicación en grupos
		Conversatorio