

Informe Técnico

Evaluación del Recurso de Bambú en Costa Rica y sus Principales Actores en la Cadena

Michael Córdoba Alvarado¹, Marilyn Rojas Vargas¹

¹Universidad Nacional de Costa Rica - UNA

2024

© Organización Internacional del Bambú y el Ratán 2024

Esta publicación tiene licencia para su uso bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0). Para ver esta licencia visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Cómo Citar

Córdoba, M., Rojas, M. (2024). Evaluación del Recurso de Bambú en Costa Rica y sus Principales Actores en la Cadena. INBAR Documento de Trabajo, Reporte Técnico. Beijing, China.

Acerca de la Organización del Bambú y el Ratán

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán, INBAR, es una organización intergubernamental dedicada a la promoción del bambú y el ratán para el desarrollo sostenible. Para más información, por favor visite www.inbar.int.

Acerca de este documento de trabajo

Este trabajo es una publicación de INBAR producida como parte del Proyecto Regional *"Promoción del bambú como una solución basada en la naturaleza para el desarrollo de medios de vida y el manejo ambiental para mitigación y adaptación al cambio climático en la Región de América Latina y el Caribe"* financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo –AECID en articulación con varios actores nacionales. Los contenidos de esta publicación en ningún caso reflejan las opiniones de la Cooperación Española. Para más información <https://www.aecid.otc.cr/arauclima/>

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), fundada en 1973, es una institución líder en educación superior con 8 facultades y 32 unidades académicas. Destaca por su enfoque en la investigación del bambú a través de la Escuela de Ciencias Ambientales y el Programa de Desarrollo Productivo del Bambú en Costa Rica (PROBAMBÚ), creado en 2016. El PROBAMBÚ promueve la silvicultura, la diversificación de productos y la capacitación en torno al bambú, beneficiando a comunidades y actores claves del sector. La UNA se consolida como un ente fundamental en el desarrollo sostenible del país.

Organización Internacional del Bambú y el Ratán

8 Futong Dong Da Jie, Wangjing, Chaoyang District, Beijing, China

Teléfono: +86 10 64706161; Fax: +86 10 6470 2166 Correo electrónico: info@inbar.int

© 2024 Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)

Agradecimientos

A las y los productores, comercializadores, transformadores de bambú de Costa Rica y organizaciones involucradas en el proceso de esta investigación, los cuales son la razón de ser de la misma.

A los colegas y estudiantes que apoyaron esta labor y se comprometieron con el desarrollo del proyecto.

A la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR) y su representación para América Latina y el Caribe, por su constancia y acompañamiento, incentivando el estudio y aprovechamiento integral y sostenible del bambú en la región.

Lista de Abreviaciones

ACOBAMBÚ	Asociación Costarricense de Bambú
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFASIG	Asociación Auténtica Feria del Agricultor de San Isidro del General
BAMBUCOOP	Cooperativa de Productores de Bambú
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CNF	Cámara Nacional Forestal
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
COOPEAGRI	Cooperativa Agrícola, Industrial y de Servicios Múltiples El General
EARTH	Escuela de Agricultura de la Región Trópico Húmedo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FUDEBIOL	Fundación para el Desarrollo del Centro Biológico las Quebradas
FUNBAMBÚ	Fundación Nacional del Bambú
FUNDEBAMBÚ	Fundación para el Desarrollo del Bambú en Costa Rica
FUNDECOR	Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
HABITAT	Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INBAR	Organización Internacional del Bambú y el Ratán
INBIO	Instituto Nacional de Biodiversidad
INDER	Instituto de Desarrollo Rural
INTA	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ONF	Oficina Nacional Forestal

OSACOOOP	Cooperativa de Comercialización y Servicios Múltiples de los Agricultores de la Península de Osa
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PROMAMBÚ	Programa Desarrollo Productivo del Bambú en Costa Rica
RNB-Costa Rica	Red Nacional del Bambú de Costa Rica
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
UNED	Universidad Estatal a Distancia
UTN	Universidad Técnica Nacional

Tabla de contenidos

Resumen ejecutivo	9
1. Antecedentes	12
2. Objetivos.....	18
3. Análisis de la información existente sobre presencia y distribución de bambú: información secundaria	19
4. Metodología.....	23
4.1 Levantamiento de la información primaria sobre las condiciones y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica.....	23
4.1.1 Socialización del proyecto	23
4.1.2 Recopilación, sistematización y mapeo de productores y zonas con presencia de bambú.....	25
4.1.2.1 Entorno Nacional	25
4.1.2.2 Grupos Focales	26
4.1.2.3 Validación y levantamiento de la información de campo.....	27
4.1.2.4 Análisis de las condiciones y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica	37
4.1.3 Identificación, sistematización y mapeo de actores en los eslabones de transformación, comercialización y aliados estratégicos relacionados al recurso bambú en Costa Rica	38
4.1.3.1 Sistematización y mapeo de actores claves a nivel nacional y de los grupos focales	38
4.1.3.2 Validación de organizaciones de los eslabones de transformación, comercialización y organizaciones asociadas.....	39
4.1.4 Análisis de información de la cadena de valor	40
4.1.5 Recopilación de información de percepción, intereses y acciones participativas de autoridades locales, técnicos y líderes regionales.	40

4.1.6 Generación de talleres de retroalimentación con actores claves y aliados estratégicos	41
4.2 Materiales, equipo y herramientas	41
4.2.1 Formularios para encuestas y entrevistas	41
4.2.2 Vehículos	42
4.3 Conformación del equipo de trabajo	42
5. Resultados.....	44
5.1 Entorno nacional	44
5.1.1 Disponibilidad y condiciones del recurso bambú	44
5.1.2 Identificación, mapeo y sistematización de organizaciones: aliados estratégicos, transformadores y comercializadores de bambú en el país.	57
5.1.3 Relaciones entre el recurso bambú y las organizaciones, en el entorno socioeconómico y ambiental en el país.....	61
5.2 Grupos focales	68
5.2.1 Disponibilidad y condiciones del recurso bambú en los grupos focales	68
5.2.1.1 Península de Osa	68
5.2.1.2 Grupo focal de Pérez Zeledón.....	74
5.2.2 Identificación, mapeo y sistematización de organizaciones en los grupos focales: aliados estratégicos, transformadores y comercializadores de bambú en el país.....	85
5.2.2.1 Grupo focal de Península de Osa	85
5.2.2.2 Grupo focal de Pérez Zeledón.....	87
6. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector en el país..	90
7. Conclusiones	96
8. Recomendaciones	99
Referencias.....	100
Anexos	104

Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama de sistema de muestreo polietápico de validación.....	28
Figura 2. Estados de madurez de las cañas de bambú A. rebrote, B. joven, C. maduro, D. sobremaduro.....	30
Figura 3. Problemas fitosanitarios que afectan directamente la calidad del producto final	31
Figura 4. Presencia de espinas	32
Figura 5. Presencia de torcedura basal	32
Figura 6. Clave para la determinación parcial de deficiencias nutricionales basada en métodos de observación.....	33
Figura 7. Ubicación de sitios de validación de la producción	35
Figura 8. Ubicación de sitios inventariados y encuestados del cantón de Pérez Zeledón	36
Figura 9. Ubicación de sitios inventariados y encuestados de la península de Osa	37
Figura 10. Gráfico de tendencia de la tasa de reforestación en cantidad de hectáreas por año, desde 1950 al año 2022	45
Figura 11. Mapa de ubicación de plantaciones de diferentes áreas para todo el territorio del país.....	47
Figura 12. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico	53
Figura 13. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas	54
Figura 14. Mapa de ubicaciones de las organizaciones vinculadas al sector bambú a nivel nacional.....	59
Figura 15. Distribución geográfica de los productores y organizaciones para cada región socioeconómica del país. A) Región Brunca; B) Región central; C) Región chorotega; D) Región pacifico central; E) Región Huetar Norte; F) Región Huetar Atlántico	64
Figura 16. Representación gráfica de la relación entre el Índice de Desarrollo Social en el país con la distribución del recurso bambú. A) Mapa de Índice de Desarrollo Social 2003; B) Mapa nacional de la ubicación del recurso bambú.....	65
Figura 17. Representación gráfica de la relación entre el Índice de Pobreza Humana Cantonal en el país con la distribución del recurso bambú. A) Mapa de Índice de Pobreza Humana Cantonal; B) Mapa nacional de la ubicación del recurso bambú	65

Figura 18. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones futuras de aumento en las temperaturas a corto plazo (periodo 2010-2039) por efecto del cambio climático con la distribución geográfica del recurso bambú a nivel nacional. A) Mapa de proyección de la temperatura media anual en Costa Rica a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional	67
Figura 19. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones de cambios en la temperatura a mediano plazo por efecto del cambio climático con la distribución del recurso bambú en el país. A) Mapa de proyecciones de cambios en la temperatura media anual a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional	67
Figura 20. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones de cambios del régimen de lluvia media anual a mediano plazo por efecto de cambio climático con la distribución del recurso bambú en el país. A) Mapa de proyecciones de cambios de la lluvia media anual a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional	68
Figura 21. Mapa de los 16 productores encontrados en la península de Osa	69
Figura 22. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico en la Península de OSA	71
Figura 23. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas en la Península de OSA	71
Figura 24. Mapa de productores del cantón de Pérez Zeledón	75
Figura 25. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico en la Provincia de Pérez Zeledón	78
Figura 26. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas en la Provincia de Pérez Zeledón.....	78
Figura 27. Curvas de crecimiento para <i>D. latiflorus</i> según cantidad de cañas del proyecto (unidades evaluadas) en comparación con datos de China	81
Figura 28. Curvas de crecimiento para <i>D. latiflorus</i> a partir de la altura de las cepas del proyecto (unidades evaluadas) en comparación con datos de China	82
Figura 29. Curvas de crecimiento para <i>B. oldhamii</i> según la cantidad de cañas por cepa de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)	82
Figura 30. Curvas de crecimiento para <i>B. oldhamii</i> según la altura de las cepas de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)	83
Figura 31. Curvas de crecimiento para <i>B. oldhamii</i> según el diámetro promedio de las cañas de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)	83
Figura 32. Mapa de ubicación de organizaciones en el grupo focal de Península de Osa	86
Figura 33. Mapa de ubicación de organizaciones en el grupo focal de Pérez Zeledón.....	88

Lista de Tablas

Tabla 1. Cantidad de área de bambú sembrada en cada provincia de Costa Rica.....	45
Tabla 2. Cantidad de productores o unidades productivas, área y especies asociadas para cada uso comercial.....	50
Tabla 3. Proporción de productores según los principales obstáculos para la producción	52
Tabla 4. Cantidad (Mg) promedio de carbono y CO2 equivalente (Mg) por hectárea y estadísticos asociados, para la plantación	56
Tabla 5. Número de cañas para cada estado de desarrollo, cañas comerciales y cantidad de piezas comerciales por hectárea, por clase diamétrica para <i>G. angustifolia</i>	57
Tabla 6. Peso proporcional (porcentaje), cantidad y acercamiento por tipo de organización encontrada.....	58
Tabla 7. Proporción de organizaciones según área de capacitación	60
Tabla 8. Actividades que realizan las organizaciones en torno al bambú	61
Tabla 9. Cantidad de cañas por hectárea para cada estado de desarrollo	73
Tabla 10. Cantidad de cañas por estado de desarrollo y cañas a cortar por finca.....	73
Tabla 11. Distribución porcentual y absoluta de la cantidad de cañas por hectárea para cada estado de desarrollo, porcentaje de corta de cañas maduras y cantidad de cañas a cortar para <i>G. angustifolia</i>	85
Tabla 12. Estadísticos asociados al muestreo.....	85

Resumen ejecutivo

Costa Rica posee una larga historia en torno al recurso del bambú, el cual se ha utilizado a nivel tradicional desde culturas precolombinas hasta la sociedad actual. En el marco situacional de la actualidad se han desarrollado una serie de iniciativas en la búsqueda de la promoción y posicionamiento de este recurso como un sector productivo capaz de ofrecer oportunidades económicas y sociales con un impacto ambiental positivo. El bambú es visto como una oportunidad de generar iniciativas de desarrollo sostenible para diferentes regiones del país por sus amplias bondades en la generación de servicios ecosistémicos, alternativas económicas, y por ser un recurso que se puede producir y procesar en el territorio nacional.

Diversos proyectos, programas, empresas, instituciones, entre muchas otras organizaciones han desarrollado acciones, de carácter privado y sobre todo gubernamental, que han resultado en el establecimiento de plantaciones, por las cuales el país cuenta con bambú como recurso natural, además de una cadena de valor en la que existe el involucramiento de dichas organizaciones en mayor o menor grado, así como una dinámica comercial del recurso.

Ante esto, desde una visión de desarrollo y ordenación, como medio de incentivo y sostenibilidad, surge la necesidad de conocer, caracterizar y analizar dicha cadena y su dinámica, aspecto con el cual, se pueden detectar potencialidades y amenazas para el crecimiento del sector y su aporte ante una sociedad cada día más demandante de alternativas sustentables.

Basado en lo anterior, para presente estudio se propuso evaluar la disponibilidad del recurso bambú, así como las principales actividades y actores de la cadena de valor en Costa Rica, como insumo para contribuir a nivel sectorial en la mejora de las condiciones ambientales, sociales y económicas del país y el desarrollo de acciones ante el cambio climático. Esto se desarrolló a nivel nacional y con enfoque especial en dos grupos focales mediante el análisis de la información existente y sobre todo con la generación de información primaria sobre el recurso y los actores claves que conforman la cadena de valor del recurso en el país.

Para el logro de esto, se generó la recopilación, sistematización, mapeo y análisis de la información de productores, unidades productivas, transformadores, comercializadores y aliados estratégicos, así como, la generación de talleres de socialización y retroalimentación con los cuales se dio a conocer la investigación y el proyecto que la enmarca, con lo cual se promovió la participación sectorial en la generación de datos y se logró desarrollar análisis participativos a

partir de la retroalimentación de líderes y miembros de toda la cadena de valor del recurso en el país y en los grupos focales.

En cuanto a la disponibilidad del recurso y la producción, el estudio se desarrolló con un especial énfasis en la caracterización y disponibilidad del recurso bambú en términos de áreas o superficies del recurso, especies, comportamiento histórico de la reforestación existente para la actualidad, principales usos y actividades comerciales a los que se destina la producción, la disponibilidad y accesibilidad de la materia prima existente en las unidades productivas, los principales obstáculos que afronta la producción en el país, la relación directa del bambú con el recurso hídrico, y sumado a esto se realizó una validación de campo en la cual se corroboraron los datos, se generaron datos biométricos del potencial productivo y de captura de carbono, y se validaron los obstáculos de la producción reportados u otros encontrados.

A su vez, en cuanto a las organizaciones, se analizaron la cantidad, tipo, ubicación y peso porcentual en la cadena por cada tipo de organización, así como, las actividades que realizan en torno al recurso, el interés y necesidad de capacitación en materia de bambú. Además, se analizaron las relaciones entre el recurso bambú y las organizaciones, en el entorno socioeconómico y ambiental en el país; con todo lo anterior se logró generar bases de datos, herramientas de información geográfica y diagramas comparativos para mejorar el análisis de la relación del recurso en el entorno del país.

Para los grupos focales igualmente se analizó, tanto la disponibilidad como la producción y las organizaciones desde los mismos enfoques, pero con mayor grado de detalle en la validación de datos y generación de talleres de retroalimentación, además de proyecciones de potencial productivo de los mismos.

El estudio permite entonces, mediante el análisis realizado conocer y conjuntar una serie de retos y necesidades del sector que se sustentan en los datos obtenidos, con lo cual se marcan rutas de trabajo direccionadas a la innovación, articulación de acciones de los diferentes actores, la integración del recurso en programas de reconocimiento y retribución económica de sus servicios ambientales a través de programas de Pagos de Servicios Ambientales (PSA); la eficiencia, optimización, eficacia y estandarización de procesos a nivel sectorial y su incentivo como motor para la generación de alternativas ante el cambio climático y la vulnerabilidad social, en términos de desarrollo social, vulnerabilidad ante el cambio climático y pobreza humana.

Además, aborda el análisis de distintas amenazas y debilidades en materia de capacitación desde un enfoque de propuesta base, por ser encontrado como el mayor obstáculo a la producción, transformación y comercialización (75%) y por su repercusión directa con la optimización del uso del recurso, desarrollo de alternativas de producción y diversificación, generación de emprendimientos y encadenamientos productivos.

Dichas líneas fueron principalmente dirigidas en líneas de formación como manejo silvicultural, conformación de modelos asociativos; construcción, procesamiento de brotes comestibles y otros usos de alto grado de innovación; conformación de negocios y financiamiento, transformación y comercialización primaria del bambú, generación de estrategias de comercialización, desarrollo de emprendimientos y encadenamientos productivos, así como, innovación e inserción a nuevos mercados.

Es entonces que con el presente estudio se logró desarrollar una línea base de información sobre la cadena de valor en el país, con la cual se generan análisis que permiten mejorar la comprensión de la dinámica sectorial del recurso en pro del desarrollo y el beneficio económico, social y ambiental, mediante el bambú, así como la toma de decisiones desde enfoques políticos, normativos, productivos, territoriales y por supuesto las líneas prioritarias en las que como país, sector y sociedad debemos avanzar en materia de bambú en Costa Rica.

1. Antecedentes

En Costa Rica se han generado diferentes iniciativas en torno al bambú que enmarca una larga historia de su uso en el país. Al igual que la mayoría de los países de Latinoamérica su uso se remonta desde tiempos precolombinos, utilizado por etnias indígenas. Para la época actual, entendiendo esta como los últimos 60 años, según Chacón & Ramírez (2012) y Arguedas & Chaverri (2015) su uso de manera comercial inicia con la introducción de especies para fabricar soportes para la producción de especies de *Musa sp* de grandes empresas bananeras, llegando a establecerse más de 800 hectáreas de plantación para tal fin, principalmente de la especie *Bambusa vulgaris*, uso que fue posteriormente sustituido, dejando a su paso plantaciones de bambú que ya para el año 2003, Deras (2003) reporta en estado de abandono.

Según González (2017), para el año 1979 se incrementa el conocimiento y el interés por el bambú como un recurso de alta calidad para uso en construcción, con el desarrollo de proyectos en la Universidad de Costa Rica (UCR). En dicha institución, bajo la dirección del Arq. Rafael García Picado se incursiona en la investigación de la construcción con bambú y para 1983 inician proyectos enfocados en la ecología, cultivo de especies de bambú e investigación taxonómica, entre otros, desarrollados por la Lic. Mayra Montiel Longhi. Finalmente, para el año 1985 se construye la primera casa elaborada completamente de bambú.

Dentro de este contexto, para este entonces Costa Rica se convierte en uno de los países pioneros en el establecimiento de plantaciones, desarrollo, utilización e impulso del bambú en la Región de América Latina y el Caribe. Esto se concreta principalmente en 1986 cuando empieza a ejecutarse un programa denominado “Proyecto Nacional de Bambú (PNB)”, con un enfoque tecnológico e innovador que buscaba brindar opciones para prevenir la deforestación en Costa Rica, al utilizar y promover este pasto leñoso, como un material alternativo de construcción de viviendas, muebles y artesanía, económico y adecuado para una zona sísmica y además, ideal para sustituir el uso de la madera, proveniente de bosques naturales.

Este proyecto se realizó en tres fases. La fase preparatoria fue un proyecto piloto que recogió experiencias transmitidas desde Colombia y Ecuador; las dos fases siguientes desarrollaron un programa intensivo de construcción en áreas rurales de Costa Rica, capacitación técnica, cultivos masivos de bambú en terrenos estatales, organización comunal y de trabajo, así como, asesoría en tecnologías, producción de muebles y artesanía para la exportación.

Para ello se efectuaron una serie de convenios y acuerdos interinstitucionales, entre los cuales destacan los generados, entre otros, con el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto de Desarrollo Agrario, del 7 de julio de 1987, para definir criterios para la propagación, reforestación, manejo y explotación de las especies del género *Guadua*, en todo el territorio.

Entre las acciones principales de este acuerdo constan: la facilitación de terrenos para el establecimiento de un taller para la confección de prototipos de muebles, la ejecución de un proyecto silvicultural en la Estación Experimental “Los Diamantes”, preparación del terreno, apoyo a la mano de obra para el establecimiento de viveros, siembras, la participación en la elaboración de un plan anual, el registro y evaluación de ensayos hasta la preparación de informes de acuerdo a la periodicidad de los trabajos realizados, entre otros aspectos,

Durante la ejecución de este convenio de cooperación se trabajó con varias instituciones públicas e internacionales a través de acuerdos, donde constan el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), la UCR, PNUD, BCIE, HABITAT, PMA, OIT, el gobierno real de los Países Bajos, entre otros. Así, como la Escuela Agrícola Regional del Trópico Húmedo (EARTH) que facilitó las instalaciones y terrenos donde se levantaron casas modelos, fábricas de paneles y lugar de alojamiento de los técnicos.

Por su parte, con el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), coordinó la edificación de más de 4.500 viviendas, para beneficiarios de tierras, en sus asentamientos campesinos, así como, predios para el establecimiento de cultivos de *guadua* en distintas regiones del país. Mientras con el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), se logró espacio para la construcción de las instalaciones de la Unidad Ejecutora del proyecto Nacional de Bambú, ubicado en el barrio Cristo Rey, situado en San José.

La captación de recursos financieros, fue relevante en este periodo de implementación de actividades alrededor del bambú, muestra de ello, es el apoyo recibido por el gobierno de los Países Bajos, quienes brindaron su apoyo inicial en forma de una subvención de US\$ 2,7 millones, en 1988. Llegando a un financiamiento adicional de hasta un total de US\$ 10 millones, a fines de 1995. Asimismo, otros fondos y créditos provenientes del Banco Centroamericano y actores claves de la cooperación, se sumaron para promover este trabajo nacional con el bambú.

La Universidad de Costa Rica fue un actor importante en el impulso a la construcción, con el apoyo de sus laboratorios y su cuerpo técnico, se pudo realizar las pruebas físico-mecánicas, anatómicas y químicas, de las diferentes especies utilizadas en el programa, así como la Misión de Taiwán que colaboró en el país con temas como silvicultura y elaboración de productos. Desde el año 1996 al 2003 funcionó la Fundación del Bambú (FUNBAMBU), que se encargaba de la promoción y articulación de la cadena productiva.

Vale recalcar que, por sus logros, en noviembre de 1998, Costa Rica fue el anfitrión del V Congreso Internacional de Bambú y del VI Taller Internacional de Bambú (V-IBC/VI-IBW), eventos de gran impacto para la región, dado que ambos se realizaron por primera vez en forma conjunta fuera de la geografía asiática. (Fuente: INBAR, 2022. Situación del Bambú en Costa Rica. Documento No Publicado)

Como resultado de este proyecto y directamente de sus esquemas de capacitación y formación surgieron varias empresas, productores, investigaciones en diversas organizaciones, entre otras iniciativas, algunas de ellas vigentes hasta la actualidad. A pesar de la solidez y altamente justificada razón de ser, debido a los cambios en la estructura y coyuntura política nacional el proyecto finalizó prematuramente, dejando a su paso una serie de recursos derivados como procesos de capacitación y áreas considerablemente grandes de plantaciones, entre muchos otros. No obstante, el proyecto dio pie a una nueva visión nacional de este recurso, logrando que se visualice como una oportunidad con mayor potencial para la generación de ingresos, producción de recursos altamente sostenibles y en general, como motor de beneficios socio-ambientales.

Desde ese entonces, han surgido una serie de iniciativas que buscan fortalecer, mejorar e incentivar el sector productivo del bambú, reconociendo su potencial y dirigiendo esfuerzos importantes hacia la generación de investigación, emprendimientos, involucramiento y cohesión institucional, extensión comunitaria, entre muchas otras acciones. El surgimiento de organizaciones en pro del sector bambú ha marcado la historia y ha logrado diversos impactos a nivel sectorial, parte de esto destaca inicialmente, como lo reafirma Gonzáles (2017).

A pesar de la disolución de FUNBAMBÚ continúan las iniciativas en el país, principalmente representado por industrias y emprendedores como la empresa Bambutico ubicada en la región sur, hoy en día un importante referente de éxito, conocimiento e historia del sector de bambú en el país. Para el año 2008 se buscó retomar acciones conjuntas, según Zúñiga (2017) mediante

la conformación de la Asociación Costarricense de Bambú (ACOBAMBÚ), la cual buscó generar acciones en búsqueda de mejorar la producción e incentivar el uso del recurso. Sin embargo, dicha organización se diluyó y dio paso, de acuerdo con Gonzáles (2017), a la Comisión Nacional del Bambú compuesta básicamente por integrantes de ACOBAMBÚ, la empresa privada Bambutico y del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en ese momento líder del proceso.

Según Chacón & Ramírez (2012) y Gonzáles (2017) a la conformación de la comisión se unieron posteriormente importantes instituciones como: Universidad de Costa Rica (UCR), Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), entre algunas otras instituciones.

Lo anterior resulta sumamente importante, porque a pesar de que actualmente no existe la comisión, como consecuencia se desarrollaron iniciativas que conformaron la base de un amplio conocimiento en materia de bambú en Costa Rica, ya que sus objetivos se centraron en la capacitación y desarrollo de capacidades, investigación, desarrollo tecnológico y generación de emprendimientos. Dicho conocimiento es la base fundacional de la situación actual del sector en el país y de donde surgen importantes líderes sectoriales.

Para el año 2014 surge una de estas iniciativas y es la conformación de la Cooperativa de Productores de Bambú (BAMBUCOOP) que buscaba agrupar a distintos productores de bambú con la finalidad de producir madera ingenierizada para el mercado interno e internacional. En paralelo a esto, el FONAFIFO para el periodo 2013-2015 (principalmente año 2014), de acuerdo con Zúñiga (2017), financió el establecimiento de cerca de 263,95 hectáreas de bambú principalmente de la especie *Guadua angustifolia*, por un monto de 614 323 516,65 de colones, equivalente en la actualidad a 1 190 130,79 USD (tipo de cambio a la fecha - enero 2024: 516 colones/ USD).

Por lo cual, representó el tercer foco de gran importancia de establecimiento de plantaciones en el país y fueron establecidas en 7 regiones, principalmente en la región Brunca. No obstante, para la actualidad se ha dado una importante disminución de dichas áreas y no se concretaron los objetivos comerciales de BAMBUCOOP, por lo cual quedó una importante cantidad de áreas de plantación en abandono, poco manejo y subutilizadas.

Para la última década han continuado los esfuerzos, muchos de ellos con base en las experiencias desarrolladas décadas atrás. Actualmente continúa en manos de distintas organizaciones privadas, instituciones públicas y grupos de emprendedores el desarrollo y crecimiento sectorial, con el surgimiento de la Fundación para el Desarrollo del Bambú en Costa Rica (FUNDEBAMBÚ) con los objetivos de impulsar la generación de emprendimientos y apoyar las acciones de los productores y comercializadores. Una muestra más del constante surgimiento de organizaciones en el país que buscan generar impactos positivos, hecho que ha acompañado la historia misma del sector durante décadas, atendiendo la principal necesidad y reto que se extiende hasta la actualidad es la organización y conjunción de actores claves y de acciones concretas.

Además, para el año 2016 el surgimiento del Programa Desarrollo Productivo del Bambú en Costa Rica (PROBAMBÚ) de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), programa que se vuelve un actor clave en el sector por las múltiples líneas de investigación y procesos de extensión comunitaria desarrollados, generando desde sus labores un importante acervo de conocimientos y siendo parte de la formación de técnicos, constructores, arquitectos y productores del sector. Así como, de la población en general, partiendo desde el objetivo de generar mejoras sociales, ambientales y económicas en la sociedad costarricense mediante el uso del recurso bambú.

Para el año 2018 se llevó a cabo en el país el Simposio Internacional del Bambú, generando un encuentro importante de carácter internacional donde se logra transmitir información sobre avances tecnológicos, emprendimientos productivos, novedades en procesos, comercialización y cultivo, entre otros. El evento fue desarrollado por PROBAMBÚ en apoyo de diversas organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y FONAFIFO, entre muchos otros, acto de suma importancia a nivel sectorial.

A esto se suma la continua participación de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR) en el apoyo directo con socios estratégicos, logrando grandes aportes a las condiciones socioeconómicas y medioambientales de las personas directa o indirectamente beneficiadas de dicho apoyo y de los proyectos desarrollados.

No se podría dejar de lado la activa participación de entidades como la Fundación Biológica de Quebradas (FUDEBIOL) en el cantón de Pérez Zeledón que tiene un fuerte impacto sobre productores locales en búsqueda de la producción de brotes comestibles como una opción de

alto valor en materia de seguridad alimentaria y medio ambiente. A su vez, el surgimiento de nuevos liderazgos y cada vez más actores en la cadena de valor del recurso, con lo cual, en la actualidad, se está en un momento idóneo para impulsar el sector del bambú en Costa Rica.

Acciones y marco político, hoy más que nunca orientados a la conservación y mejora ambiental, así como, una larga trayectoria e historia, y la necesidad mundial de la acción por el clima, el desarrollo sustentable y el cumplimiento de objetivos mundiales de sostenibilidad, entre otras razones, posicionan sin duda al bambú como uno de los recursos con mayor potencial para la actualidad.

Por otro lado, el conocimiento, la investigación y las experiencias se han incrementado, al igual que la generación de acciones concretas desarrolladas en proyectos que buscan el crecimiento sectorial. Ante esto, es fundamental mencionar el proyecto que engloba la presente investigación, “Promoción del bambú como una solución basada en la naturaleza para el desarrollo de medios de vida y el manejo ambiental para mitigación y adaptación al cambio climático en la Región de América Latina y el Caribe” desarrollado por INBAR en conjunto con socios estratégicos de diversos países latinoamericanos y financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) iniciado en el año 2023.

Mediante dicho proyecto se pone en marcha el objetivo de mejorar los lazos y la cooperación entre países de América Latina, en búsqueda de la acción por el clima y la mejora de los medios de vida; dando inicio a la nueva Red Nacional del Bambú de Costa Rica (RNB-Costa Rica), ente que busca promover la conjunción de iniciativas y esfuerzos sectoriales, agrupando a productores, comercializadores, transformadores, organizaciones y academia. También, con INBAR se logra la siguiente publicación, la cual marca un hito importante en el conocimiento de la realidad situacional del recurso en Costa Rica, punto clave que marca la línea base de las iniciativas futuras.

2. Objetivos

Evaluar la disponibilidad del recurso bambú, así como las principales actividades y actores de la cadena de valor en Costa Rica, como insumo para contribuir a nivel sectorial en la mejora de las condiciones ambientales, sociales y económicas del país y el desarrollo de acciones ante el cambio climático.

3. Análisis de la información existente sobre presencia y distribución de bambú: información secundaria

En cuanto a la presencia y distribución del recurso bambú en Costa Rica, para el año 2003, Deras (2003), por medio del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) publicó el artículo “La cadena productiva del bambú en Costa Rica: potencial de desarrollo de un recurso subutilizado en América Latina”, el cual es uno de los documentos referentes más importantes sobre el recurso bambú en Costa Rica junto con la información generada por Morales (2002).

De la literatura existente son los únicos precedentes que se encontraron de esta naturaleza, es decir con información alineada al objetivo de la presente investigación de evaluar el recurso bambú y su disponibilidad a nivel nacional. Por tanto, dicha información es en parte la base comparativa de esta publicación en algunos aspectos puntuales, entendiéndose que han pasado más de 20 años de diferencia entre ambas.

Según el autor, para el año 2003 se reporta un total de 1345.5 hectáreas de bambú en todo el país, de esto el 59.7% del recurso existente se concentra en una sola plantación propiedad de la empresa Dole de 800 hectáreas en la provincia de Heredia, destinada a producir material para apuntalar banano, que para ese entonces (año 2003) ya se encontraba en estado de abandono, dichas plantaciones son principalmente de la especie *Bambusa vulgaris*. El gran tamaño de esta plantación ejemplifica y explica el por qué se reportan en la actualidad, en términos de tenencia de dichas plantaciones, que el 6% de los productores a nivel nacional poseen el 90% del recurso. Las características particulares de la tenencia, especies utilizadas y finalidad de uso del recurso, concuerda y reafirma lo dicho en los antecedentes históricos antes mencionados.

Según Deras (2003) para ese entonces se contó con un total de 170 productores a nivel nacional donde en su mayoría poseen entre 0,1 hectáreas a 1 hectárea de plantación, comportamiento esperable en este recurso a nivel latinoamericano no siendo Costa Rica la excepción. En cuanto a la distribución del recurso en las distintas provincias del país se reporta que después de la provincia de Heredia siguen en importancia, desde el punto de vista de la cantidad de área de bambú, Limón, Alajuela, San José, Puntarenas y Cartago; en la provincia de Guanacaste no se reportan plantaciones establecidas en ese entonces. A pesar de esto, las provincias con mayor cantidad de productores y dinámica comercial son San José, Limón y Puntarenas. Las especies comerciales más abundantes reportadas por Deras (2003) y reafirmado por Widmer (1990) son

Bambusa vulgaris, *Guadua angustifolia*, *Phyllostachys sp.*, mientras que en muy pequeña proporción (1%) la especie *Dendrocalamus giganteus* (Deras, 2003).

En cuanto a la transformación secundaria se reportan 23 centros de transformación que consisten en pequeñas industrias (citadas por el autor como talleres) en donde se procesaban para el 2003 aproximadamente 110 000 cañas o piezas comerciales. De esta cantidad la provincia de San José cuenta con el 80% principalmente influenciada por el cantón de Pérez Zeledón con un 63% de la producción y transformación. Sin embargo, de los 23 transformadores el cantón solo cuenta con 4, lo que claramente hace referencia a la importancia y tamaño de las industrias de este cantón, que hasta la actualidad aún posee la mayor dinámica del sector. Para ese entonces Deras (2003) señala que las actividades comerciales más importantes eran la mueblería con 90%, artesanías 8% y 2% papel y palillos.

En cuanto a la materia prima para la transformación secundaria el estudio muestra que el 11% proviene de intermediarios, el 9% de fincas no especificadas, el 31% directamente de los productores y el 49% de fincas propias. Con esto es evidente que existen distintos actores en la cadena de valor. Sin embargo, son mayormente los que realizan toda la cadena desde la producción, transformación primaria y secundaria, hasta la comercialización, aspecto fundamental en cuanto a la generación de valor agregado en el sector. Lo anterior se reafirma cuando se hace mención de que el 55% de la comercialización es realizada directamente por los transformadores, el restante 45% pertenecería al sector comercial únicamente (Deras, 2003).

Por último, el estudio en cuestión concluye que entre los años 1993 y 2003 se duplicó la oferta comercial del bambú en Costa Rica, teniendo como consecuencia el aumento de áreas de producción y la participación en el mercado en los distintos eslabones de la cadena. No obstante, para este año a pesar del incremento en los volúmenes comercializados y producidos, los precios para entonces reportan estancamiento en el plazo de 10 años por lo que indica un factor positivo para el consumidor final pero desfavorable para el sector producción, transformación y comercialización. Ante lo anterior se hace referencia, como una de las causas, a la alta competencia por escasa diferenciación. Así como, la alta concentración en el sector de la mueblería, elemento que hace pensar en la necesidad de aspectos de innovación y surgimiento de nuevos nichos de mercado (Deras, 2003).

Entre las mayores debilidades se menciona la inexistencia de actores especializados, poca articulación de la cadena de valor que afecta la participación de mercado y elevados costos de transacción como la falta de información de mercados en tendencia, poco desarrollo tecnológico, la difícil identificación de proveedores técnicos, empresariales y financieros, lo anterior repercutiendo directamente en el surgimiento de nuevos actores, la consolidación de inversión en el sector y pérdida de interés de parte de los actores ya existentes (Deras, 2003).

No obstante, se menciona de manera enfática que existe mucho potencial en el recurso para conformar una cadena de valor sólida, con mayor participación y beneficio sobre la economía de los actores involucrados. Para esto se menciona como aspectos fundamentales el aprovechar la existencia de un polo o foco de producción como lo es el cantón de Pérez Zeledón (63% de la producción nacional) para la conformación de procesos de articulación de la cadena y generación de mecanismos de desarrollo con enfoque territorial, a su vez, se enfatiza en el posicionamiento del sector en aspectos como el ecoturismo y la construcción de viviendas en zonas turísticas, la diversificación y aumento de la oferta y demanda del recurso. Así como, el mejoramiento de servicios técnicos, implementación de campañas de mercadeo y socialización, la estimulación de fuentes de inversión y la capacitación, entre otros (Deras, 2003).

Según Widmer (1990) en su estudio titulado “Situación del Bambú en América Latina, con Énfasis en América Central y Costa Rica” para ese año se identificó un importante déficit de materia prima para la construcción y principalmente para la mueblería, por ser en concordancia con los datos de Deras (2003) el principal producto comercial. Además, se reporta el inicio de gran parte de las iniciativas de establecimiento de plantaciones comerciales.

Por otro lado, en el país se han publicado una serie de investigaciones a nivel regional y otras sobre aspectos específicos del bambú, documentos que han permitido conocer mejor el recurso y principalmente contar con herramientas para la planificación y ejecución de acciones concretas como reforestación comercial, inclusión del recurso en programas de compensación de emisiones de carbono, huella hídrica, construcción sostenible, entre otros usos, que se han desarrollado hasta la actualidad y se desarrollarán en el futuro. Estas bases son los cimientos que han permitido y permitirán el desarrollo sectorial atendiendo necesidades específicas, además de estar basadas en la propia realidad sectorial del país.

En base a lo anterior, es fundamental hacer mención especial de investigaciones como las desarrolladas por Sotela (1992) sobre el uso del bambú como alternativa para la construcción de

viviendas, específicamente en la caracterización físico-mecánica de *Guadua angustifolia*, Vega (2022) con un análisis comparativo del bambú como una solución constructiva, Chacón (2012) que estudió el efecto del bambú laminado como refuerzo de vigas laminadas, Poveda (2011) quien realizó una comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto.

Herrera (2008) realizó una evaluación y diseño de una vivienda construida con bambú, Charpentier (2013) con el manual para el manejo agronómico y usos del bambú *Guadua angustifolia* en zonas rurales de Costa Rica, Montiel *et al.* (2006) en diversas descripciones de ultraestructura de diversas especies de bambú, Córdoba (2021) con una publicación sobre monitoreo y reporte de captura de carbono en plantaciones de *Guadua angustifolia*, Fonseca & Rojas (2016) sobre acumulación y predicción de biomasa carbono en plantaciones de bambú y Russo (2013) con aportes de las plantaciones de bambú en el manejo de cuencas. Entre muchos otros recursos y experiencias desarrollados por grandes especialistas del área, que han cimentado la base técnica y científica del uso de tan noble recurso.

4. Metodología

4.1 Levantamiento de la información primaria sobre las condiciones y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica

El levantamiento de la información primaria sobre las condiciones y disponibilidad del recurso se realizó a través de la identificación y caracterización de los actores claves del sector, entendiéndose estos como los productores, comercializadores, transformadores y aliados estratégicos, el reconocimiento y mapeo de las áreas con bambú a nivel nacional, los sistemas de producción, actividades productivas y análisis de percepciones de líderes regionales.

Todo lo desarrollado se realizó a nivel nacional y con un especial énfasis en dos grupos focales, los cuales por sus características de dinámica comercial, disponibilidad de recurso, vulnerabilidad ante el cambio climático e interés y participación de actores claves, entre otras razones, son los sitios priorizados en el proyecto marco, Soluciones Basadas en Bambú, ARAUCLIMA Regional, de esta investigación por tanto se hace referencia especial al cantón de Pérez Zeledón y a la región de Península de Osa, esta última comprendida por los cantones de Puerto Jiménez y Osa, todos en la región sur del país.

4.1.1 Socialización del proyecto

Para facilitar la búsqueda de información, generar sinergia entre los actores claves y el proyecto, además, dar a conocer los objetivos y beneficios que engloba, se realizaron en primera instancia una serie de actividades de socialización del proyecto tipo taller, que consistieron en darlo a conocer a la comunidad en general y sobre todo a miembros del sector. Estas permitieron reunir a miembros del sector de todos los eslabones de la cadena productiva y de todas las regiones del país, incluyendo productores, cooperativas, instituciones estatales, ONG, líderes comunales, empresas, gobiernos locales, transformadores y comercializadores independientes. Así se logró obtener su colaboración en la obtención de datos, contactos y en general información indispensable para esta investigación.

También, se llevó a cabo una actividad a nivel nacional, bajo modalidad virtual, de lanzamiento del proyecto abierto al público en general, la segunda una reunión con líderes locales de cinco

regiones socioeconómicas del país (Anexo 1). En cuanto a los grupos focales se realizaron dos talleres de divulgación, uno por grupo. En estos participaron productores, organizaciones, representantes de gobiernos locales, ministerios, interesados y líderes comunales activos. Se trataron temas sobre la ruta de trabajo, responsabilidades y cooperación entre las instituciones presentes, objetivos del proyecto, actividades, cronograma y logística (Anexo 2).

Aparte de las actividades de modalidad de taller realizadas, se comunicó mediante redes sociales y medios de difusión de PROBAMBÚ, y mediante medios de difusión nacional con los que cuenta el sector bambú en Costa Rica como el “chat la comunidad del bambú” que engloba a más de 200 miembros activos de todos los eslabones del sector en el país. También fue socializado y consultado con 24 organizaciones entre ellas instituciones del Estado, empresas privadas, cooperativas, fundaciones y ONG que son claves en el quehacer y desarrollo del sector. La consulta a las instituciones fue en su mayoría (17 organizaciones) reuniones de manera presencial y las restantes de manera virtual.

Es pertinente mencionar a las organizaciones consultadas: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), Cámara Nacional Forestal (CNF), Oficina Nacional Forestal (ONF), Ministerio de Agricultura (MAG), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Organización Osa Conservación, Cooperativa de Comercialización y Servicios Múltiples de los Agricultores de la Península de Osa (OSACOOOP), Fundación para el Desarrollo del Centro Biológico las Quebradas (FUDEBIOL), Municipalidad de Golfito, Municipalidad de Pérez Zeledón, Cooperativa Agrícola, Industrial y de Servicios Múltiples El General (COOPEAGRI), Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Bambutico, Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Instituto Costarricense de Turismo (ICT), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Técnica Nacional (UTN), Universidad Estatal a Distancia (UNED), Fundación para el Desarrollo del Bambú en Costa Rica (FUNDEBAMBÚ), Asociación de Desarrollo de La Palma en el cantón de Puerto Jiménez (región de Península de Osa), Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y Red Nacional del Bambú de Costa Rica (RNB-Costa Rica).

4.1.2 Recopilación, sistematización y mapeo de productores y zonas con presencia de bambú

4.1.2.1 Entorno Nacional

En la recopilación de información de productores y regiones con bambú a nivel nacional se utilizaron en primera instancia una serie de bases de datos ya existentes que pertenecen a PROBAMBÚ, “bases de datos de referencia”, y a su vez, se obtuvo información de bases de datos de todas las organizaciones antes mencionadas. Paralelo a esto se obtuvo información mediante los medios de comunicación y redes sociales utilizadas para la socialización del proyecto, se enviaron encuestas y anuncios dirigidos a productores. Además, se realizó la revisión de publicaciones técnicas y científicas donde se describen sitios con disponibilidad del recurso.

Cabe resaltar que, debido al amplio registro que llevan las organizaciones, medios de difusión y las bases de datos de referencia, por motivos de financiamiento, acuerdos comerciales y participación de los productores en otras actividades de producción agrícola, turismo, conservación de bosques, reforestación comercial entre otros, fue posible obtener una gran cantidad de información de todas las regiones del país.

Los productores identificados se localizaron a través de llamadas directas, conversatorios presenciales, mensajes y/o correo electrónico. En su totalidad (100%) fueron localizados y se les aplicó un instrumento de recopilación de información, el cual consiste en una encuesta semiestructurada (Anexo 3). Para eso, se utilizó la plataforma de Google (Formularios) y cada una de las respuestas dadas por los productores quedó respaldada y registrada en una base de datos (Anexo 4).

El instrumento fue diseñado intuitivamente para que los productores pudieran llenarlas de forma rápida y poder expresar información adicional. La encuesta fue realizada de manera presencial, sin embargo, si al productor se le dificultaba la entrevista presencial, se hacía vía telefónica, por lo que se habilitaron dos líneas telefónicas proporcionadas por la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).

La información de los productores se generó en tres ejes esenciales: condiciones generales de la propiedad, información del propietario e información sobre el recurso bambú. Para lo anterior se incluyeron las siguientes variables de registro:

Información del propietario:

Datos del propietario, contacto.

Información sobre el recurso bambú:

Especies, edad de la plantación, prácticas de manejo silvicultural y datos biométricos.

Condiciones generales de la unidad productiva:

Ubicación geográfica (en coordenadas y nombres de la región), usos del material, disponibilidad de materia prima, principales obstáculos para la disponibilidad de materia prima, tipos de sistemas productivos, presencia de cuerpos de agua, tipos de cuerpos de agua, área de terreno, distanciamiento de siembra, conocimiento de costos de producción, así como, presencia y transitabilidad de caminos (ingreso a la plantación).

Una vez creada la base de datos con toda la información de las encuestas se procedió al análisis de la información y el desarrollo de información geográfica, este último consistió en la generación de archivos en formato shape y mapas de los sitios de producción, con lo cual se cuenta con la información de producción en archivos georreferenciados.

4.1.2.2 Grupos Focales

En cuanto a los grupos focales se obtuvo la información de los productores y áreas de producción principalmente de los procesos de investigación y extensión previamente desarrollados por PROBAMBÚ, los registros de organizaciones líderes como FUDEBIOL, OSACOOOP, Osa Conservación y MAG, así como, la información generada por Briceño (2017). Por ser sitios prioritarios, el instrumento fue aplicado para todos de manera presencial. Una vez realizado el listado de productores y organizada la información se procedió con la generación de base de datos, archivos shape y mapas de ubicación.

4.1.2.3 Validación y levantamiento de la información de campo

Para validar los datos generados mediante las encuestas (datos de referencia) y desarrollar proyecciones sobre las condiciones del estado, manejo, uso, presencia y disponibilidad del recurso, así como, necesidades de manejo y factores limitantes de la producción, se realizaron levantamientos (inventarios) en distintas fincas a lo largo de todo el país o bien a lo largo de la región en el caso de los grupos focales. Fundamentalmente estos sitios o fincas fueron la muestra para validación, por lo que esencialmente son representativos de los demás a nivel nacional y así mismo en los grupos focales, estos buscaron captar la mayor variabilidad posible, mostrando distintas condiciones para poder generar inferencias lo mayormente precisas.

Por tanto, a nivel nacional y de los grupos focales, se realizó un inventario por muestreo polietápico, dividido en varias etapas por el tamaño de la población (Figura 1). La primera etapa se desarrolló como un muestreo intencional es decir no probabilístico, eligiendo las regiones a criterio del investigador debido a que el recurso está muy distribuido y es poca área en comparación al tamaño del país o cantón y principalmente porque debe ser representativo, es decir, debe cubrir distintas condiciones edafoclimáticas, especies, edades, entre otras variables.

En esta primera etapa se eligieron las regiones donde se localizan la mayor cantidad de productores según los datos obtenidos. En el caso del levantamiento a nivel nacional estos son cantones y en los grupos focales son a nivel de distrito o proyecto, en esencia esta primera etapa buscó distribuir la muestra para captar la mayor cantidad posible de variabilidad de condiciones. Los sitios resultantes de la etapa 1 los conoceremos como regiones de mayor interés.

En base a estas zonas de mayor interés se genera la siguiente etapa del muestreo, etapa 2. En esta se determinaron, mediante un muestreo igualmente intencional no probabilístico, agrupaciones de productores o de sitios de producción en cada una de las regiones de mayor interés. Por último, en la tercera etapa se eligieron sitios específicos (fincas o unidades de producción) de estas agrupaciones, en estas unidades de producción se realizaron los levantamientos de campo. En estos sitios se establecieron inventarios por muestreo probabilísticos que se detallan más adelante, tanto a nivel nacional como en los grupos focales.

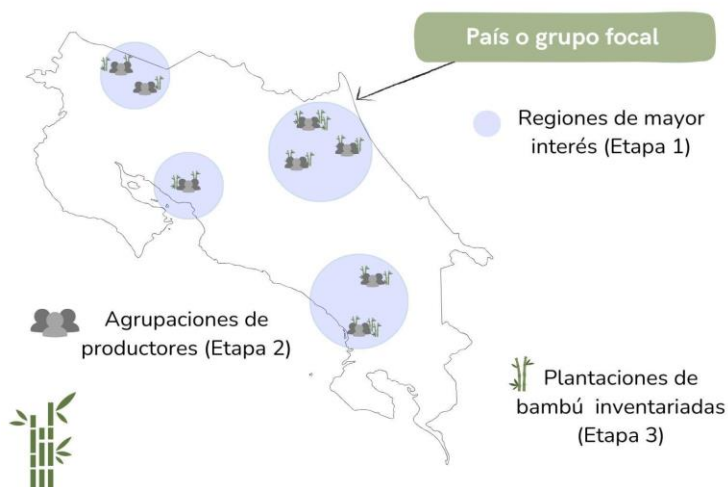


Figura 1. Diagrama de sistema de muestreo polietápico de validación

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

Una vez elegidas las unidades productivas a inventariar se procedió a su levantamiento mediante sistemas de información geográfica para determinar las áreas de plantación, su tamaño y a su vez, las condiciones generales mediante la aplicación de la encuesta (antes mencionada) directamente a los propietarios.

Para el establecimiento de los inventarios se utilizaron dos métodos para las unidades de muestreo dentro de las plantaciones, un primer método consiste en parcelas circulares de 100 m² y el segundo método es una adaptación de la metodología de Murillo & Badilla (2010) donde la unidad de muestreo es la cepa, método que conoceremos para fines de este estudio como muestreo por cepas individuales. Ambos métodos permitieron la obtención de información de la biometría, especies, disponibilidad del recurso, manejo de las plantaciones, factores que limitan la producción y requerimientos de manejo. Por su parte, también se realizaron recorridos en el área para la validación de información de las condiciones generales de la propiedad (datos tomados en las encuestas).

En el caso de las plantaciones que presentan comportamientos de crecimiento paquimorfo de cuello largo como el caso de *Guadua angustifolia* (especie más común en los sitios visitados) se utilizaron parcelas, y el en caso de especies de crecimiento paquimorfo de cuello corto que se comportan en cepa, se utilizó la adaptación metodológica de cepas individuales como es el caso

de especies como *Dendrocalamus asper* y *Bambusa oldhamii*. Para la selección del tamaño de la muestra se determinó un 5% de intensidad de muestreo en el caso del método de cepas individuales y para los muestreos con parcelas se determinó mediante la Ecuación 1. Cabe destacar que las unidades de muestreo se establecieron de manera permanente para el monitoreo continuo o posible validación de este estudio.

Ecuación 1

$$n = \frac{(Z / 2R * CV)^2}{1 + nN}$$

n: área del bloque

N: número potencial de unidades de muestreo que pueden ser seleccionadas

CV: coeficiente de variación sugerido para este sistema (33%)

R: Precisión deseada (18%)

Z: Nivel de confianza en $\alpha-1$ * nivel de confianza (95%)

Variables medidas dentro de la unidad de muestreo

En cada una de las unidades de muestreo se midieron las siguientes variables:

Variables cuantitativas

Cantidad de cañas: Se obtuvo la cantidad total de cañas en la unidad de muestreo y se les otorgó un número específico para su futura medición continua y monitoreo.

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Se trata del diámetro de una caña, se tomó a la altura de 1,30m desde el suelo a cada caña con cinta métrica.

Altura de cepa: Se realizó una estimación aproximada de la altura de las cepas evaluadas o bien en el caso de las parcelas se tomó la altura promedio de las cañas de la unidad de muestreo.

Variables cualitativas

- Especie: Se determinó la especie muestreada.
- Estados de desarrollo: Se clasificó cada caña con su respectivo estado de desarrollo.
- Rebrote (Figura 2.A): Caña más joven de la cepa, cubierto de hojas caulinares, no posee hojas y muy escasa lignificación de tejidos.
- Joven (Figura 2.B): Caña que ya ha desarrollado hojas y ramas, nudos blanquecinos, generalmente los entrenudos no presentan líquenes y musgos.
- Madura (Figura 2.C): Caña con presencia de líquenes y musgos, nudos de tonalidad oscura y coloración verde más oscura que las cañas jóvenes.
- Sobre madura (Figura 2.D): Caña con tonalidades de color naranja, en ocasiones partes de la caña y hojas parcialmente secas.



Figura 2. Estados de madurez de las cañas de bambú A. rebrote, B. joven, C. maduro, D. sobremaduro

Estado fitosanitario:

<u>Sano:</u>	Sin evidencia de problemas fitosanitarios.
<u>Aceptablemente sano:</u>	Evidencia de problemas fitosanitarios, pero no ha provocado heridas severas, muerte parcial de tejidos ni daños severos al follaje (menor al 20% del follaje con valoración visual)
<u>Enfermo:</u>	Problemas fitosanitarios que afectan su desarrollo normal o el problema posee un alto impacto económico perjudicando la calidad del producto final.



Figura 3. Problemas fitosanitarios que afectan directamente la calidad del producto final

Presencia de espinas (Figura 3): se determinó como una variable cualitativa donde se determina la presencia o no de espinas en el caso de especies que posean dicha condición, esta variable se toma como un indicador de manejo de la plantación ya que su presencia tiene importantes implicaciones económicas y de seguridad laboral y es una de las primeras actividades de manejo de las plantaciones, para las especies que no poseen esta condición no fue valorada esta variable.



Figura 4. Presencia de espinas

Curvatura basal (Figura 4 y 5): esta variable fue creada por Córdoba & Rojas (2023) (documento sin publicar) como una variable cualitativa, es un indicador visual de alta competencia ya que las cañas en esta condición tienden a generar torceduras severas en la base (sección conocida usualmente como cepa) por efecto del fototropismo, que conoceremos como torcedura basal en este estudio, dicha condición afecta severamente el valor comercial de la caña para uso en construcción. En el caso de plantaciones destinadas a producción de brotes comestibles no se valoró esta variable.



Figura 5. Presencia de torcedura basal

Deficiencias nutricionales: para la determinación de deficiencias nutricionales en cada una de las cepas o cañas se realizó una valoración visual mediante la metodología propuesta por Martínez (2020) (Figura 6 y 7), este es un método rápido para detectar indicios de deficiencias.

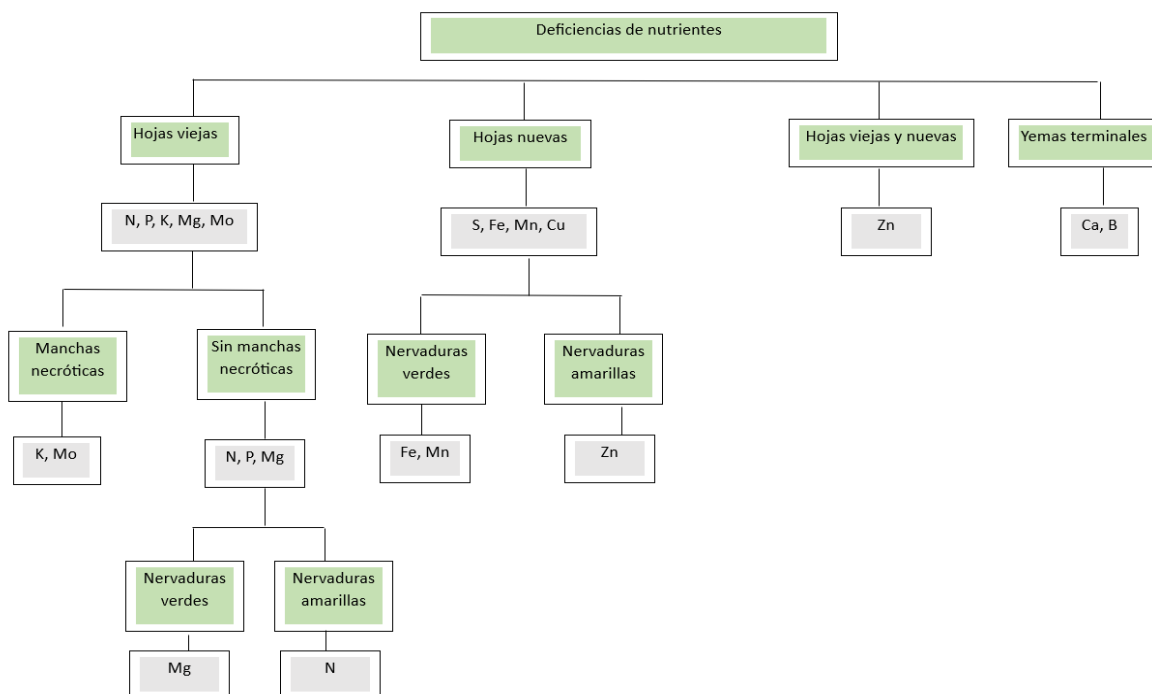


Figura 6. Clave para la determinación parcial de deficiencias nutricionales basada en métodos de observación

Fuente: Elaborado por los autores

En cuanto al entorno nacional se realizó la validación mediante el levantamiento de 6 sitios de producción, ubicados en 5 de las 7 provincias del país. Los sitios cuentan con condiciones edafoclimáticas diferentes y se distribuyen ampliamente en todo el país (Figura 7). Su selección se basó principalmente en criterios como microclima, condiciones edáficas y regiones socioeconómicas del país, elaborada como se detalló en el sistema de muestreo polietápico. A continuación, se detallan los sitios validados:

Estación Experimental Los Diamantes: ubicada en la provincia de Limón, cantón de Guácimo. Se encuentra en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Tropical, su temperatura oscila entre los 19 °C y 29 °C con una precipitación promedio anual de 3500 a 4000 mm (Chinchilla, 2016). La plantación se encuentra dentro del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA), se caracteriza

por ser una de las plantaciones más grande del país, plantadas en la década de los 80's comprende un área de 180 ha. Se aplicó muestreo con 15 parcelas como unidades de muestreo.

Finca los Olivos: ubicada en el cantón de Montes de Oro, provincia de Puntarenas, se encuentra en el Bosque Tropical de transición húmedo a seco, su temperatura oscila entre los 24 °C y 30°C con una precipitación anual entre 2000 - 3000 mm. Fue establecida en el año 2015 con un área aproximada de 10,7 ha. Se aplicó muestreo con parcelas como unidades de muestreo.

Finca Natura Amor: se ubica en el cantón de Sarapiquí, provincia de Heredia, en el Bosque Muy Húmedo Tropical, con precipitaciones de 3500 mm a 5000 mm anuales, la temperatura media oscila entre los 20,3°C a 30,3°C. Suelos de origen volcánico y sedimento aluvial. El área de la plantación es de 16 ha y fue plantada cerca del año 2013. Se aplicó muestreo con parcelas como unidades de muestreo.

Finca Argendora: se ubica en el distrito de La Cruz, provincia de Guanacaste, zona de vida del Bosque Seco Tropical, con temperaturas promedio que oscilan entre 24 °C y 32 °C, con precipitación promedio de 1600 mm al año. La plantación fue establecida en el año 2015 y posee un área de 6 ha. Se aplicó muestreo con parcelas como unidades de muestreo.

Finca Bambutico: se ubica en el cantón de Golfito, provincia de Puntarenas, en Bosque Húmedo Tropical, con temperatura media anual de entre 25°C - 27 °C y precipitación media anual de 3080-3420 mm. La plantación fue establecida en 2010 aproximadamente, con un área de 60 ha. Se aplicó muestreo con parcelas como unidades de muestreo.

Finca Vista Esperanza: ubicada en el cantón de Pérez Zeledón, provincia de San José. Se encuentra en zonas de vida Bosque Húmedo Tropical, con temperatura media anual de 20 °C - 27 °C, con precipitaciones de 2944 mm al año. Esta plantación fue establecida en 2016 con un área de 20 ha. Se aplicó muestreo con parcelas como unidades de muestreo en los bloques de *Guadua angustifolia* y muestreo por cepas individuales para las especies *Dendrocalamus latiflorus*, *Bambusa oldhamii* y *Dendrocalamus asper*, estas últimas tres especies destinadas a la producción de brotes comestibles.

En los sitios detallados se estableció un muestreo simple al azar en las Finca los Olivos (8 unidades de muestreo), Natura amor (8 unidades de muestreo), Finca Argendora (7 unidades de muestreo), Finca Bambutico (18 unidades de muestreo) y Finca Vista Esperanza (15 unidades

de muestreo y 80 cepas individuales). En el caso de la finca Estación Experimental Los Diamantes se utilizó un muestreo sistemático con doble inicio aleatorio (15 unidades de muestreo).

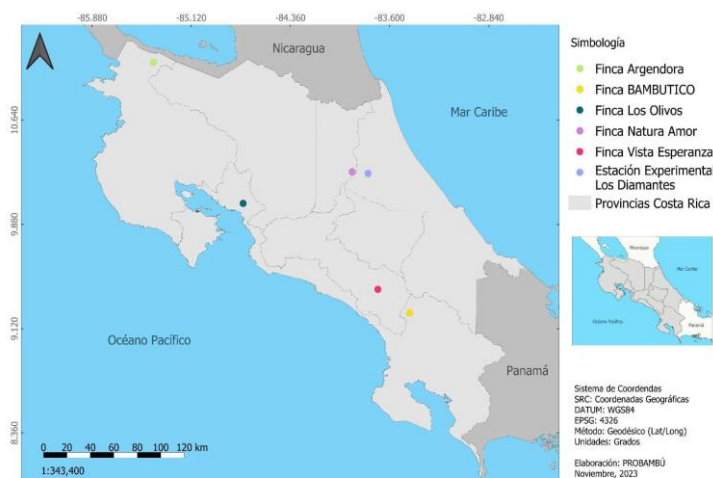


Figura 7. Ubicación de sitios de validación de la producción

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

Grupos Focales

En los grupos focales se establecieron inventarios de las principales actividades comerciales encontradas, las cuales son la construcción, mueblería, artículos de decoración y la producción de brotes comestibles (datos tomados de las encuestas). En esencia se siguió el mismo procedimiento que a nivel nacional, es decir, se realizó igualmente el muestreo polietápico con sus tres etapas, de esto se obtuvieron la selección de sitios para realizar inventarios de validación. En estos se validaron las mismas variables y bajo los mismos parámetros antes detallados.

Para el grupo focal de Pérez Zeledón se realizó el levantamiento de 21 productores y para el grupo focal de la Península de Osa se realizaron levantamientos en 8 fincas (Figura 8). En el caso de Pérez Zeledón, por el enfoque de este grupo focal en el marco del proyecto que engloba esta investigación, a la producción de brotes comestibles y dado que las fincas de mayor producción de bambú para construcción del cantón se incluyeron en la validación a nivel nacional (Finca Bambutico y Finca Vista Esperanza), la mayoría de los sitios levantados (20) fueron

aquellos destinados a tal fin. Por la naturaleza de las especies utilizadas (*B. oldhamii*, *D. latiflorus* y *D. asper*) se empleó el método de cepas individuales para su muestreo y el método de muestreo por parcelas para la finca de fines para construcción.

En el grupo focal de Península de Osa se emplearon ambos métodos de muestreo principalmente cepas individuales en un 75% de los sitios y muestreo con parcelas en un 25% de los sitios dado el comportamiento mismo de las plantaciones (Figura 9). En el Anexo 7 se detallan los sitios levantados.

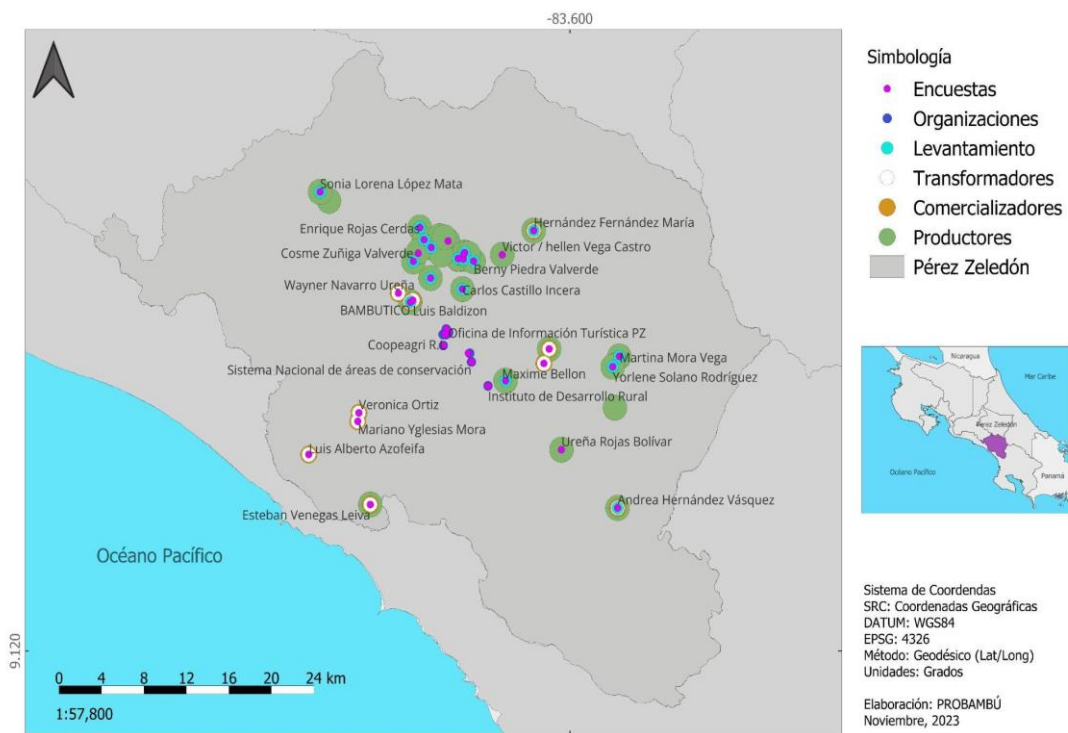


Figura 8. Ubicación de sitios inventariados y encuestados del cantón de Pérez Zeledón

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

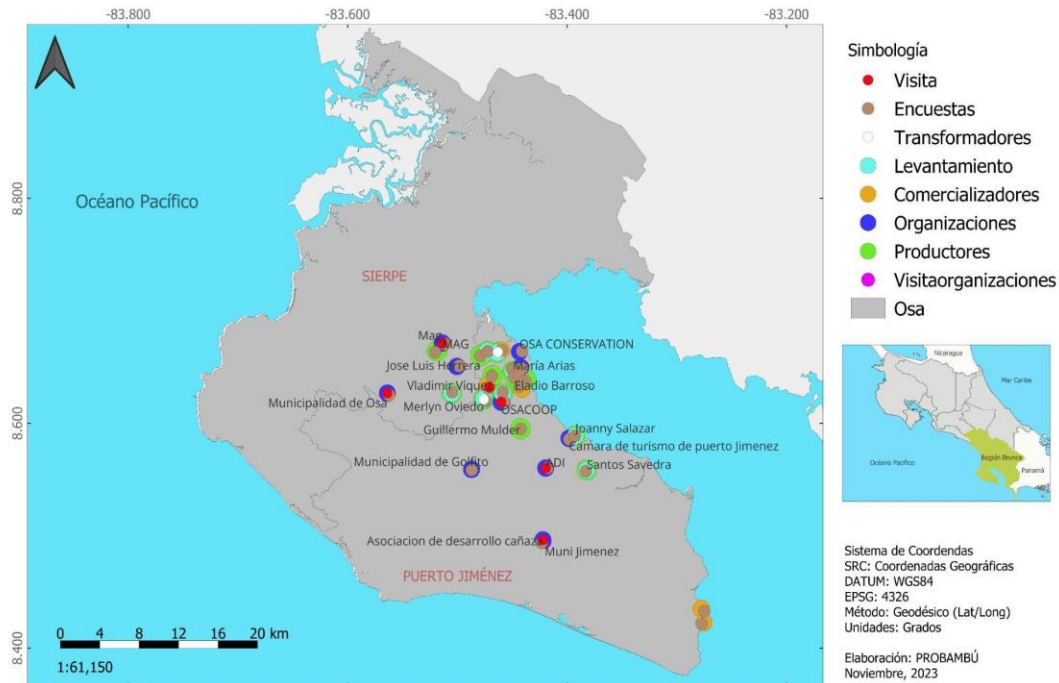


Figura 9. Ubicación de sitios inventariados y encuestados de la península de Osa

Fuente: PROBAMBÚ 2023

4.1.2.4 Análisis de las condiciones y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica

En base a la información obtenida de las encuestas y la validación de campo se realizó un análisis enfocado en elementos de información geográfica, cuantificación del área con disponibilidad del recurso, principales especies disponibles, usos y principales actividades comerciales a las que se dirige la producción, disponibilidad de material, obstáculos para la producción, conocimiento general de costos de producción, asociación del recurso bambú con el recurso hídrico, características biofísicas de las unidades productivas, distribución regional del recurso, comportamiento histórico de la reforestación y la dificultad de extracción de la materia prima producida.

También, se realizó una estimación del potencial productivo de algunas regiones, debe entenderse este como una aproximación y proyecciones de producción, dado que no es un dato exacto, pero cumple la base estadística para su inferencia. Las estimaciones se realizaron principalmente para los grupos focales en los cuales se generaron proyecciones en base a las mediciones realizadas y datos brindados en las encuestas.

A nivel nacional se determinó la proyección de algunos sitios, pero no fue posible la proyección total para el país dada la variabilidad de las condiciones, sin embargo, en la base de datos generada en esta investigación se cuenta con la información biométrica de cada sitio, por lo cual dicho insumo, más que una base, es el inicio de una plataforma comercial del sector en el país. Además, en base a la validación y los datos de las encuestas se logró obtener y validar información sobre la realización de actividades de manejo de los sitios de producción, así como requerimientos base en temas de planificación, monitoreo y control de tensionantes de la producción.

La distribución de las unidades productivas mostradas junto con las organizaciones o actores claves fue separada a nivel de regiones socioeconómicas y por tamaños de unidad de área, dado que se considera que son elementos fundamentales para la toma de decisiones, aspecto que motiva la generación de este documento como insumo para la planificación y crecimiento sectorial. Los grupos focales fueron analizados con mayor nivel de detalle por lo que para estos se habla de cantón o conjunto de cantones (máximo conjuntos de 2 cantones). Toda la información generada también fue insumo clave como línea base para los talleres de retroalimentación.

Finalmente, se analizó la relación que existe entre las regiones del país que cuentan con el recurso bambú con los índices de desarrollo social y el índice de pobreza humana cantonal, así como, la relación con las proyecciones de vulnerabilidad ante el cambio climático en base a indicadores como los cambios esperados en la temperatura media anual y los regímenes hídricos de lluvia media anual. El análisis tiene un enfoque geográfico y fue dirigido hacia la comprensión del efecto que puede tener el crecimiento y mejora del sector bambú en los aspectos mencionados, como indicadores de mejoras en términos sociales, económicos y ambientales.

4.1.3 Identificación, sistematización y mapeo de actores en los eslabones de transformación, comercialización y aliados estratégicos relacionados al recurso bambú en Costa Rica

4.1.3.1 Sistematización y mapeo de actores claves a nivel nacional y de los grupos focales

En esencia para la identificación, sistematización y mapeo de actores claves en los eslabones de transformación primaria, comercialización y aliados estratégicos se realizó bajo la misma

metodología de los productores y áreas con recurso bambú descrita ampliamente en los apartados 4.1.1 y 4.1.2 de este documento. Por tanto, se buscó la información por los mismos medios, consulta a las mismas organizaciones mencionadas y la misma metodología empleada, claro está que con la diferencia de ser enfocados en los eslabones que son aquí pertinentes.

De igual manera, la totalidad de los actores identificados en estos eslabones fueron encuestados vía formulario digital o bien mediante una llamada telefónica directa. Todas las organizaciones de estos eslabones fueron debidamente mapeadas a nivel nacional al igual que los productores. Para los grupos focales se realizó de la misma manera.

Las encuestas se enfocaron en determinar datos en 3 líneas específicas: los datos generales de la organización (transformación, comercializador o aliado estratégico), actividades y productos de la organización y por último el interés de la organización. A continuación, se detallan dichas líneas.

Datos generales de la organización: Nombre de la organización, ubicación geográfica, fecha de fundación de la iniciativa, tipo de organización (transformador, comercializador, diseño y construcción, gobierno local, academia, ente financiero, cooperativa, empresa privada, promotor del bambú u otro) y tipo de relación con el recurso bambú (Anexo 7).

Actividades y productos: Productos o servicios que brinda la organización entorno al bambú.

Interés de la organización: Intereses de la organización sobre el recurso, conocimiento y capacitaciones, así como consideraciones sobre requerimientos de capacitación.

4.1.3.2 Validación de organizaciones de los eslabones de transformación, comercialización y organizaciones asociadas

Como fue mencionado en el apartado 4.1.1 se consultaron 24 organizaciones de distinta naturaleza (empresas, instituciones, gobiernos locales, transformadores y comercializadores

independientes, entre otros) de las cuales se visitaron de manera presencial 17 de estas para validar la información brindada en las encuestas, la visita se basó en un conversatorio con las personas encargadas de la sección o departamento encargado de su participación o relación con el recurso bambú. El conversatorio además tuvo un enfoque de perspectivas del recurso en el país que se refleja en el análisis final del presente documento.

4.1.4 Análisis de información de la cadena de valor

En esta sección se sistematizó toda la información y se realizó un proceso de análisis de los principales resultados obtenidos. La información resultante fue insumo para este documento y para la generación de la línea base de los talleres de retroalimentación. Los datos se muestran detalladamente con un enfoque descriptivo y geográfico, al igual que la información de la disponibilidad del recurso que es la base fundamental para el ordenamiento, planificación y toma de decisiones.

4.1.5 Recopilación de información de percepción, intereses y acciones participativas de autoridades locales, técnicos y líderes regionales.

Durante la recopilación de la información se ejecutaron 4 encuestas semiestructuradas sobre percepciones, intereses y acciones participativas en el sector a nivel nacional, dirigida a líderes estratégicos en áreas de la política, empresas, instituciones y academia. Los resultados de estas encuestas se encuentran plasmadas en el análisis final de este documento como insumo en la generación de las principales conclusiones.

En relación al enfoque de la entrevista se basó en la percepción del sector de bambú a nivel nacional, principales zonas o regiones de interés, fortalezas, debilidades y amenazas del sector, intereses de la institucionalidad, intereses de la empresa privada, intereses de las demás organizaciones (cooperativas, entes financieros y sector constructivo), principales acciones participativas que se están llevando a cabo, resultados de estas acciones participativas y principales tendencias y productos del sector del bambú en el país.

4.1.6 Generación de talleres de retroalimentación con actores claves y aliados estratégicos

Una vez generada la información, procesada y analizada se realizaron 3 talleres de retroalimentación, con el objetivo de hacer que la población, principalmente la asociada al sector, participe de las principales conclusiones y análisis que se presentan en este documento. Fue de suma importancia la realización de dichos talleres dado que a partir de estos fue posible la integración conjunta de expertos en diversas temáticas, productores, alcaldías, funcionarios públicos, miembros de la academia, empresarios, inversionistas y emprendedores.

Si bien ya había sido solicitada información a estos como se detalla anteriormente, en estos talleres de tipo conversatorio se logró retroalimentar el análisis y generar conclusiones más pertinentes a la realidad. Se realizó un taller de retroalimentación por cada grupo focal que consistió en 8 horas de conversatorio en los cuales asistieron miembros de cada uno de los eslabones mencionados en el párrafo anterior y se elaboró un tercer taller en el campus Omar Dengo de la Universidad Nacional de Costa Rica para los datos a nivel nacional, este último fue elaborado en el marco del lanzamiento de la Red Nacional del Bambú de Costa Rica.

4.2 Materiales, equipo y herramientas

Para la realización del presente documento se utilizó el sistema de información geográfica mediante el programa de uso libre QGis, instrumentos de procesamiento de información satelital (GPS), instrumentos varios de medición como cintas métricas, flexómetros y material de anotación de campo. Así como, instrumentos electrónicos de proyección, 2 líneas telefónicas y sitios para la elaboración de presentaciones, charlas y conversatorios, estos últimos se desarrollaron en Finca la Amapola (Península de Osa), FUDEBIOL (Cantón de Pérez Zeledón) y en salones de reuniones (auditorios, salas) de la Universidad Nacional de Costa Rica.

4.2.1 Formularios para encuestas y entrevistas

Para las encuestas y entrevistas se elaboraron dos formularios que fueron: 1- La Encuesta a productores (Anexo 3) y la encuesta a los actores de la cadena de bambú (Anexo 6), cuyas respuestas permitieron elaborar las correspondientes bases de datos (Anexo 4 y 7). Al igual que

entrevistas mediante las reuniones realizadas con los líderes locales, taller de divulgación y reuniones con los grupos focales.

4.2.2 Vehículos

Todos los vehículos utilizados en la realización del proceso de toma de datos para la elaboración de este documento fueron patrocinados por la Universidad Nacional de Costa Rica como aliado ejecutor.

4.3 Conformación del equipo de trabajo

El equipo de trabajo para realizar esta evaluación fue conformado por 10 personas entre colaboradores y estudiantes de la UNA, los cuales se detallan a continuación:

1. Ing. For. Michael Córdoba Alvarado; Planificación y dirección técnica, dirección de ejecución, análisis de datos y redacción de documentos. (UNA)
2. M. Sc Marilyn Rojas Vargas; coordinación general, dirección administrativa y auditoría técnica. (UNA)
3. Lic. Raquel Cañas Landaverde; coordinación de personal, ejecución de encuestas y organización de información. (UNA)
4. Ing. For. Susana Araya Murillo; levantamiento de campo, organización de talleres, creación de material gráfico, procesamiento de información y apoyo de redacción. (UNA)
5. Ing. For. Karol Jiménez Fernández; levantamiento de campo (inventarios y encuestas), organización de talleres, creación de material gráfico, procesamiento de información. (UNA)
6. Estudiante asistente Miguel E. Gamboa Herrera; procesamiento de información y manejo de sistemas de información geográfica. (UNA)

7. Estudiante asistente Stacy Delgado Quirós; apoyo en gestión administrativa, planificación de talleres y logística. (UNA)
8. Ing. Agr. María Guadalupe Elizalde Murillo; apoyo técnico, análisis y logística. (Universidad de Guadalajara, México)
9. Ing. For. Paula Mora Mora; ejecución y realización de encuestas telefónicas. (UNA)
10. Ing. For. Rachel Vargas López; ejecución y realización de encuestas telefónicas. (UNA)

5. Resultados

5.1 Entorno nacional

5.1.1 Disponibilidad y condiciones del recurso bambú

A nivel nacional se identificaron 101 productores, distribuidos en 23 cantones y en 7 provincias del país. El cantón de Pérez Zeledón y la región de Península de Osa (comprendida por los cantones de Puerto Jiménez y Osa) son los que cuentan con la mayor cantidad de productores con 37,6% y 18,8% respectivamente. En cuanto a las provincias, predominan en cantidad de productores las provincias de San José, Puntarenas y Limón las cuales juntas abarcan el 86% de las unidades productivas (Tabla 1).

Lo anterior coincide con lo reportado por Deras (2003), en cuanto a la dominancia de estas tres provincias, sin embargo, en comparación con la actualidad se reporta un descenso en la producción en la provincia de Cartago y aumento en la provincia de Guanacaste, que para el 2003 el autor señala que no existen unidades productivas, esto puede deberse a cambios geopolíticos y cambios en las tasas de reforestación.

En cuanto a la superficie de bambú se encontró que existen 1,225.5 hectáreas en plantaciones para todo el país, dado que no existen para Costa Rica reportes de bambúes comerciales en bosques naturales, en la actualidad de estas aproximadamente el 11,8% pertenece a la empresa Bambutico, empresa líder a nivel comercial en el país, el 68% del área pertenece a organizaciones gubernamentales (ICE e INTA) y empresas de gran escala, en estas últimas tres el bambú no representa un recurso prioritario por lo que estas 834 hectáreas se encuentran subutilizadas desde el punto de vista productivo, pero cumplen un importante rol como generadoras de servicios ecosistémicos y aprovechamiento esporádico de recursos, y el 20,1% de la superficie (246.5 hectáreas) pertenece a pequeños productores. Por otro lado, de la totalidad de la superficie (1,225.5 hectáreas) el 88,9% de la superficie pertenece tan solo al 6,9% de los propietarios coincidiendo con lo reportado por Deras (2003) en cuanto a la tenencia altamente concentrada del recurso.

Tabla 1. Cantidad de área de bambú sembrada en cada provincia de Costa Rica

Provincia	Área (ha)	Cantidad de productores
Heredia	213.8	6
Alajuela	12	5
Cartago	1.01	2
Puntarenas	196.5	27
Limón	698.1	21
Guanacaste	60	2
San José	53.05	38
Total	1225.46	101

Los datos tienen en la actualidad gran similitud con los reportados por Deras (2003), como se evidencia en el apartado 3 del presente documento. Sin embargo, desde un análisis más detallado entre los años 2003 a 2023 han existido cambios importantes en las tasas de reforestación, dado que, si bien la cantidad de superficie es muy similar (9% menos para la actualidad), se ha reducido la cantidad de hectáreas de grandes plantaciones como la presente en el cantón Sarapiquí en la provincia de Heredia, propiedad de la empresa Dole, y han aumentado otras plantaciones de pequeños productores, a pesar de que la tenencia del recurso sigue estando dominada por una pequeña proporción de productores. La Figura 10 muestra la tasa de reforestación desde el año 1950 al 2022.

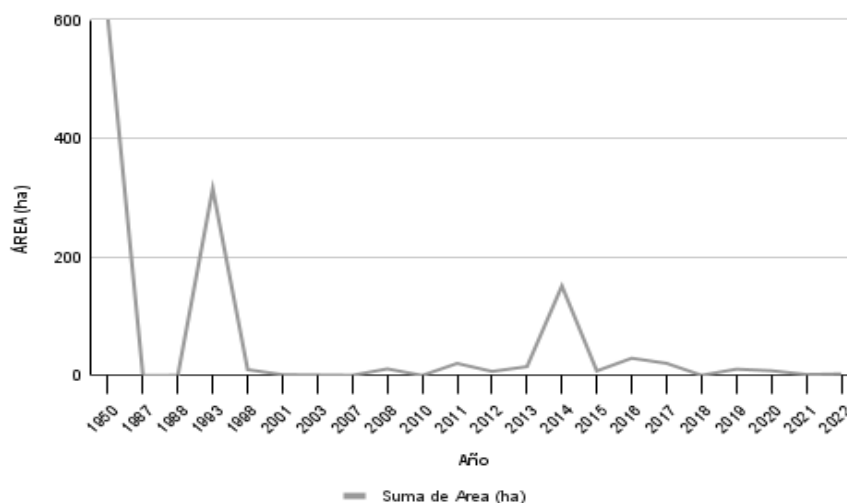


Figura 10. Gráfico de tendencia de la tasa de reforestación en cantidad de hectáreas por año, desde 1950 al año 2022

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

Según la gráfica cronológica de la reforestación, en el país se encuentran 3 puntos de gran aumento de reforestación. El primero cercano al año 1950 en el cual se establecieron grandes plantaciones de *B. vulgaris* con la finalidad de producción de tutores o piezas para apuntalado del banano, promovida por grandes empresas bananeras, hoy en día la superficie de estas plantaciones ha disminuido porque no se utiliza el recurso para tal fin y probablemente por el descenso en la producción bananera.

El segundo punto está entre los años de 1989 a 1994, donde se impulsó el establecimiento de plantaciones para fines de construcción principalmente con la especie *G. angustifolia*, este principalmente promovido por el Proyecto Nacional de Bambú de este quedan como remanentes las grandes extensiones de plantaciones de esta especie las cuales están bajo la administración estatal.

Por último, es el punto comprendido entre los años 2014 al 2015 aproximadamente, foco de reforestación promovido por el financiamiento de FONAFIFO, de estas se reportan en la actualidad para este estudio cerca de la mitad (50%), entre las razones encontradas para este descenso son los problemas como desconocimiento técnico en el establecimiento y selección de sitios, así como de beneficiarios, el cambio de uso de las fincas por parte de los productores y además, porque no fueron exitosamente encadenados a procesos de capacitación, industrialización y comercialización.

Los demás focos de reforestación se han desarrollado por iniciativas privadas. Sin embargo, generalmente bajo programas específicos entre los que cabe destacar el impulsado por FUDEBIOL en la región de Pérez Zeledón, el programa desarrollado por Osa Conservación y OSACOOOP en la península de OSA, entre otros. Ante esto queda claro que la reforestación de bambú en el país del recurso hoy existente ha surgido como resultado de la cooperación público-privada.

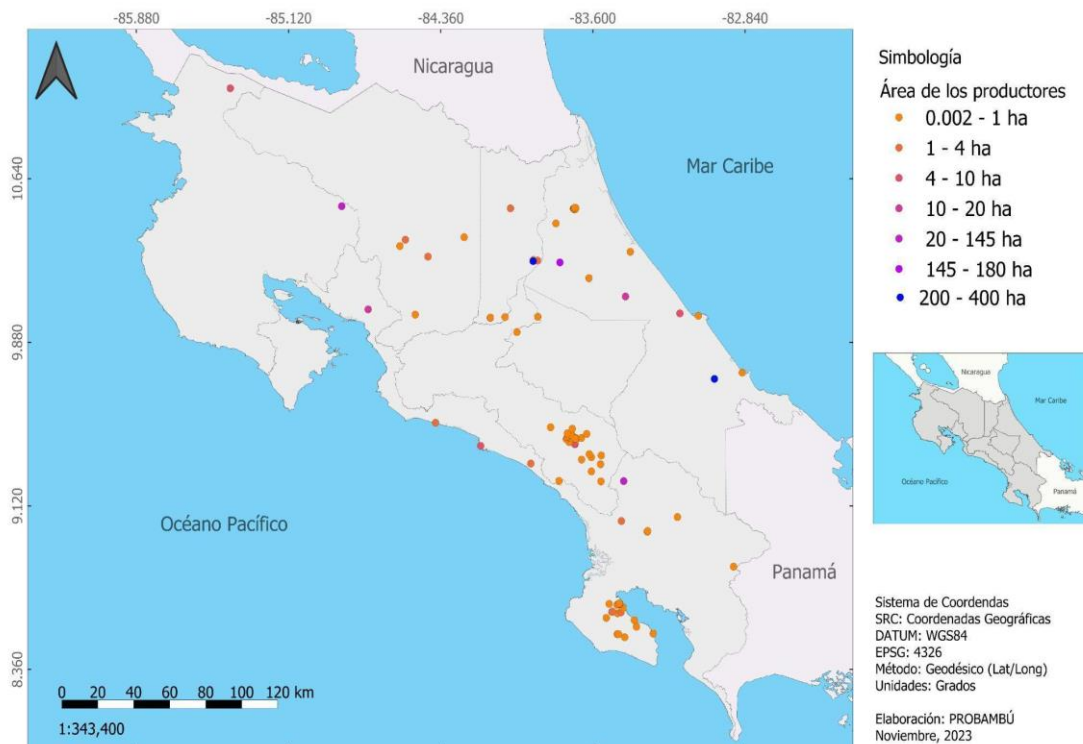


Figura 11. Mapa de ubicación de plantaciones de diferentes áreas para todo el territorio del país
Fuente: PROBAMBÚ, 2024

En la Figura 11 se muestra gráficamente la distribución espacial del recurso actual en el país y los tamaños de áreas de las distintas unidades. Con esta información se logra corroborar los focos de puntos de mayor cantidad de unidades productivas y conocer desde un enfoque territorial la existencia del recurso y la implicación con aspectos ambientales, sociales y económicos como se verá más adelante.

Se encontraron un total de 10 especies principales para uso comercial y de autoabastecimiento, sin embargo existe una mayor cantidad de especies en el país pero no plantadas para uso comercial o de autoabastecimiento, al menos no en los sitios reportados, están más bien presentes en colecciones privadas o institucionales, por lo que en este informe se reportan únicamente aquellas especies encontradas en las unidades productivas que tienen o han tenido como finalidad algún tipo de uso comercial.

Para cada especie se muestra a continuación la cantidad de unidades productivas en las que se reportan y se generó una estimación del área asociada en hectáreas para cada una. Sin

embargo, el área debe interpretarse como una guía y no como un dato totalmente exacto dado que, por la naturaleza de las unidades en el país, donde tienen sistemas de producción integrados de varias especies, es imposible el cálculo a mayor precisión del área de cada especie, no obstante, es un dato que permite hacer una lectura clara de la dominancia de las especies en la producción de bambú en el país.



Especie: ***Guadua angustifolia***
Unidades productivas asociadas: 66
Área asociada (ha): 511,5
Proporción del área: 41,75%



Especie: ***Bambusa vulgaris***
Unidades productivas asociadas: 3
Área asociada (ha): 600
Proporción del área: 48,95%



Especie: ***Gigantochloa atrovioleacea***
Unidades productivas asociadas: 9
Área asociada (ha): 18
Proporción del área: 1,46%



Especie: ***Dendrocalamus asper***
Unidades productivas asociadas: 26
Área asociada (ha): 60
Proporción del área: 4,89%



Especie: ***Dendrocalamus latiflorus***

Unidades productivas asociadas: 9

Área asociada (ha): 14

Proporción del área: 1,14%



Especie: ***Phyllostachys aurea***

Unidades productivas asociadas: 8

Área asociada (ha): 10

Proporción del área: 0,81%



Especie: ***Bambusa oldhamii***

Unidades productivas asociadas: 24

Área asociada (ha): 10

Proporción del área: 0,81%



Otras especies: (***B. multiplex*, *P. nigra*, *G. aculeata***)

Unidades productivas asociadas: 6

Área asociada (ha): 2

Proporción del área: 0,16%

Por otro lado, en cuanto a los usos comerciales del recurso en la Tabla 2 se muestra la cantidad de productores o unidades productivas asociadas a cada uso identificado. La cantidad mostrada, como puede observarse, es mayor a la cantidad total de productores encontrados dado que gran cantidad de ellos se dedican a más de una actividad o producto, pero con esto se muestra la cantidad total de unidades productivas asociadas a cada uso.

Además, se detalla el área en hectáreas asociadas a sus usos, la cual describe la tendencia de la priorización e importancia de estos según la superficie. El uso principal del recurso bambú es la construcción y este es comúnmente asociado con usos como la mueblería, decoración y

artesanías. En cuanto a los fines didácticos se ve principalmente representado por plantaciones gestionadas por universidades.

El rubro sin uso corresponde directamente a la no utilización del bambú en forma comercial (68%), cabe recalcar para entender esta condición, que existe una proporción muy grande (48,9%) de la especie *B. vulgaris*, la cual presenta problemas por brechas en cuanto al mercado ya que no está alineada en términos comerciales al mercado actual del país, esto representa un reto para el sector, donde es importante desarrollar alternativas para esta proporción de la superficie, esta especie deriva de empresas de producción bananera.

Además, del total de superficie a nivel nacional, el 19,1% pertenecen al Estado, las cuales presentan una dificultad para su utilización de carácter administrativo pero no normativo, dado que no existen programas e iniciativas estatales para su aprovechamiento comercial, o apertura a iniciativas de comercialización por parte de otras organizaciones estatales y no estatales, a pesar de que son plantaciones de *G. angustifolia*, especie de mayor importancia comercial en el mercado nacional actualmente.

Los usos de producción de material de embalaje y brotes comestibles no son reportados anteriormente por Deras (2003) para la cadena de valor del recurso y han sido poco reportados en literatura en la actualidad, dado que son usos dirigidos a mercados emergentes o no tradicionales para el país o bien para mercados que no utilizaban el recurso bambú para sus productos. Esto evidencia que a pesar de que en términos numéricos el área plantada se mantiene, las especies y sus usos han cambiado y se dirigen hacia entornos de innovación y se ha ampliado la cantidad de usos comerciales principales.

Tabla 2. Cantidad de productores o unidades productivas, área y especies asociadas para cada uso comercial

Usos comerciales	Cantidad de productores	Área asociada (ha)	Especies asociadas
Sin uso comercial	17	834	<i>Guadua angustifolia</i> , <i>Dendrocalamus asper</i> , <i>Phyllostachys aurea</i> , <i>Gigantochloa atroviolacea</i> , <i>Bambusa oldhamii</i> , <i>Dendrocalamus latiflorus</i> , <i>Bambusa vulgaris</i> , otros
Construcción	59	221,4	<i>Guadua angustifolia</i> , <i>Dendrocalamus asper</i> , <i>Phyllostachys aurea</i> , <i>Guadua aculeata</i> , <i>Gigantochloa atroviolacea</i>

Brotos comestibles	30	31,4	<i>Bambusa oldhamii</i> , <i>Bambusa vulgaris</i> , <i>Dendrocalamus asper</i> , <i>Dendrocalamus latiflorus</i>
Fines didácticos y de protección	3	80,7	<i>Guadua angustifolia</i> , <i>Dendrocalamus asper</i> , <i>Phyllostachys aurea</i> , <i>Bambusa oldhamii</i> , <i>Bambusa vulgaris</i> , otros
Mueblería, decoración y artesanías	20	50	<i>Guadua angustifolia</i> , <i>Dendrocalamus asper</i> , <i>Phyllostachys aurea</i> , <i>Gigantochloa atrovioleacea</i> , <i>Bambusa oldhamii</i> , <i>Dendrocalamus latiflorus</i>
Material para embalaje	1	8	<i>Dendrocalamus asper</i>

En cuanto a la disponibilidad de material, para cualquiera de los usos antes descritos, se encontró que a nivel nacional el 76,5% de las unidades de producción poseen material disponible, no debe entenderse esto como que poseen manejo silvicultural, sino que tienen material que eventualmente puede ser utilizado. El restante 23,5% de las unidades productivas no tienen material disponible principalmente porque son proyectos nuevos con plantaciones en fases iniciales y en algunos pocos casos por impedimentos geográficos, pero estos representan un porcentaje muy bajo (menor al 2%).

Es importante resaltar que, entre los principales obstáculos para la producción (Tabla 3) percibidos por los actores del sector de la producción, cerca de la mitad (44,9%) de los actores hacen referencia a procesos relacionados con la capacitación y la conformación de acciones conjuntas (asociatividad) por lo que, aunque no es totalidad, hay una percepción generalizada de parte de los productores sobre la necesidad de generar redes de trabajo, aumentar el conocimiento y la habilidad, aspectos que claramente tendrían repercusión directa en la generación de emprendimientos y la fortaleza sectorial.

De igual forma, los altos costos de producción y la falta de mercado son obstáculos que ante esta óptica se pueden relacionar directamente con los anteriores, dado que la asociatividad como estrategia, podría lograr el alcance a nuevos mercados y/o de mayor tamaño, así como mercados emergentes, además, del desarrollo de modelos asociativos justos y el encadenamiento del sector producción.

A su vez, el aumento en las habilidades y conocimiento de producción podrían impactar positivamente en el obstáculo de altos costos de producción porque la generación de habilidades

requiere de emplear tecnologías y mecanismos más eficientes de producción. De este modo, los datos marcan líneas interesantes y prioritarias en el quehacer y análisis del sector producción de bambú en Costa Rica, claro sin dejar de lado que un 2% de los productores consideran que existen barreras a nivel institucional dentro de estas principalmente relacionadas con la obtención de financiamiento y de apertura al aprovechamiento de recursos públicos gestionados por entes estatales.

Tabla 3. Proporción de productores según los principales obstáculos para la producción

Principales obstáculos en la producción	
Obstáculo	Porcentaje de productores
No cuenta con mercado	14,3
Barreras institucionales	2,0
Desconocimiento de procesos de producción y comercialización	31,6
Asociatividad	14,3
No presenta obstáculos	19,4
Altos costos de operación	18,4

Complementariamente a los obstáculos se encontró que tan solo el 17,3% de los productores conoce sobre costos de producción, el restante 82,7% aseguró no conocer esto. Lo anterior repercute gravemente como una barrera importante para la fijación de precios de venta, estandarización de parámetros y sobre todo en conocer realmente la implicación económica de la producción de bambú. Esto está relacionado directamente con los obstáculos percibidos (descritos anteriormente) donde el desconocimiento de estos factores tiene sus probables raíces en el desconocimiento de los procesos y prácticas de producción.

Por otro lado, cabe destacar que el bambú tiene una implicación positiva en la protección de los recursos hídricos. Según Cerdas & Ramírez (2019), el bambú mejora la calidad del agua ya que ayuda a filtrar las partículas y captura los contaminantes que podrían llegar a través del aire y del suelo. Camargo (2006) señala que es un recurso importante para la regulación de caudales, controla la socavación y retiene el suelo, manteniendo la estructura en las orillas de los cuerpos de agua. Además, Ceccon y Gómez (2019) señalan la alta capacidad de reducción del riesgo de inundaciones. De las unidades productivas encontradas el 88,8%, como se describe en este

apartado, cuentan con algún tipo de cuerpo de agua asociado directamente con el recurso bambú, por lo que su presencia cerca de 1,088 hectáreas cumple dicha función en el país.



Figura 12. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

En lo referente a las condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas, el 57% de las unidades productivas se encuentran en sitios entre ondulados y planos, considerados como sitios generalmente mejores para la producción de bambú, no obstante, hay un porcentaje importante (42,8%) en regiones montañosas. Sin embargo, son pendientes moderadas y cuentan con red de caminos internos en su mayoría, esto se evidencia en la accesibilidad de los sitios, de los cuales solo 11,2% son de difícil acceso. Esto repercute positivamente sobre la actual o futura producción y refleja acciones de planificación de establecimiento de plantaciones correctas.

En el caso de los productores que cuenten con terrenos planos tienen mayores beneficios, debido a que se reducen los costos de extracción y la inversión necesaria por generación de caminos y puentes. Los costos en condiciones de terreno montañoso aumentan hasta en un 30% incluyendo costos de extracción como: corta, voltea y arrastre primario. De igual manera, Pérez et al. (2023) menciona que el costo de extracción de bambú se reduce en un 20% cuando los extractores tienen acceso directo al terreno. A continuación, se pueden detallar los datos a nivel nacional.

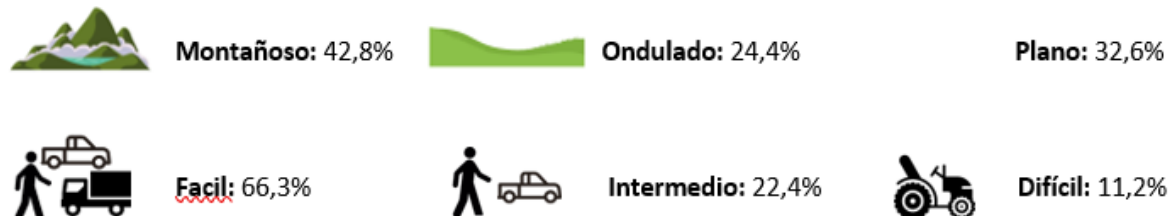


Figura 13. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

En cuanto a la validación de datos con la visita e inventario de las 6 unidades productivas se obtuvo una representación total de 292.7 hectáreas, es decir, el 23% de la totalidad del área productiva encontrada en el país a partir del presente estudio. Los sitios validados lograron reflejar la realidad nacional de las condiciones de las unidades productivas en términos de manejo silvicultural, tamaño de áreas y especies plantadas, además, permitieron validar la existencia de esas unidades y de los obstáculos para la producción.

Entre los principales datos cabe destacar que solamente 1 de los sitios validados (16,6%) cuenta con manejo silvicultural, dato que coincide con lo reportado por medio de encuestas, en las cuales se determinó que solamente el 13,8% del área nacional cuenta con prácticas de manejo silvicultural. En cuanto a las áreas, se logró demostrar su existencia, corroborar que las áreas de superficie efectivamente son lo reportado por las encuestas y además que sí cuentan con las especies mencionadas y es correcto su peso proporcional.

Volviendo al manejo silvicultural, porque los sitios en su mayoría (83,4%) no cuentan con las actividades de manejo necesarias, se encontró en el proceso de validación la existencia de problemas fitosanitarios y de la calidad del material, donde, en el 70% del área evaluada se encontró que la materia prima es en su mayoría (más del 60%) de calidad 2 o 3 y presentan problemas de incidencia de patógenos en el 18,2% del recurso, afectando severamente el estado fitosanitario. Actividades de manejo como: control de espinas, podas y raleos se evidenciaron solo en el sitio mencionado anteriormente (sitio manejado), estos son indicadores importantes de la inexistencia de manejo silvicultural. Además, la alta presencia de curvatura basal en las cañas (aproximadamente en el 25% de las cañas muestreadas) es un indicador de alta competencia por inexistencia de manejo de las densidades.

Ante esto, es pertinente decir que el proceso de validación permitió evidenciar que la inexistencia de manejo silvicultural de las áreas de bambú es uno de los problemas generalizados del sector y uno de los principales obstáculos de la producción. Esto es consistente con los obstáculos percibidos por los productores, donde se asegura como mayor obstáculo (31,6%) el desconocimiento de procesos productivos y de transformación en los que el manejo silvicultural es uno de los más importantes. Por su parte, obstáculos como los altos costos de operación (18,4%) están ampliamente ligados a esta condición del recurso dado que los costos aumentan drásticamente en sitios que no tienen manejo.

En cuanto a las deficiencias nutricionales se presentaron en 2 de los sitios validados, en los cuales se presenta un microclima con presencia de una temporada seca prolongada y suelos desgastados. Por lo cual, los aspectos de deficiencias nutricionales no son el mayor problema, pero son un aspecto de suma importancia en la planificación de un futuro aumento en las tasas de reforestación por su relación directa con la calidad de sitio.

Algunas otras condiciones resultantes de la validación son la presencia de plantaciones de distintas edades y de condiciones biométricas muy diversas lo cual podría verse como una oportunidad importante ya que esto permite una mayor amplitud de mercados desde la construcción, uso en tutores de plantas, artesanías, brotes comestibles, madera ingenierizada, entre muchos otros.

En todos los sitios visitados se corroboró la estrecha relación del recurso bambú con el recurso hídrico, validando la información brindada por los productores, anteriormente detallada. En los 6 sitios se encontraron cuerpos de aguas como ríos, quebradas, nacientes y pozos. En estas unidades el bambú realiza una función de protección del recurso hídrico.

A pesar de que las plantaciones en su mayoría se encuentran sin manejo, es evidente que siguen siendo ecosistemas con gran importancia en términos de prestación de servicios ambientales, desde la regulación y mejora del agua hasta la mejora de las condiciones del suelo, así como el secuestro y almacenamiento de carbono. Para ejemplificar este último servicio mencionado se estimó, en base a la validación, el carbono acumulado en una de las plantaciones validadas (Estación Experimental los Diamantes) establecida con la especie *G. angustifolia* (Tabla 4) a manera de ejemplo del potencial que posee el recurso bambú para la mitigación del cambio climático en el país.

Tabla 4. Cantidad (Mg) promedio de carbono y CO₂ equivalente (Mg) por hectárea y estadísticos asociados, para la plantación

	Mg Carbono/ha	Mg CO ₂ eq/ha
Promedio	39.87	146.19
Desv	9.73	35.67
Sy	3.08	11.28
E	5.72	20.98
E%	14.35	14.35
C.V.	24.40	24.40

Desv: desviación estándar; Sy: error típico; E: error de muestreo en términos absolutos; E%: error de muestreo en términos porcentuales; CV: coeficiente de variación del dato.

En el contexto de este servicio ambiental Cruz (2009) reporta datos de 149 Mg de CO₂ para los 7 años en la especie *G. angustifolia*, y Córdoba (2021) para Costa Rica reporta un total de 79,7 Mg de CO₂ para plantaciones de 6 años ; con lo cual lo presentado aquí es concordante con lo detallado por otros autores y evidencia el potencial del recurso bambú en Costa Rica para su implementación en programas de pago por servicios ambientales, como mecanismo impulsor de desarrollo social, económico y ambiental.

Por último, en todos los sitios visitados las unidades productivas combinan la producción de bambú con otras actividades comerciales, reflejan la realidad nacional donde los productores no se dedican únicamente a una sola actividad por lo que el recurso bambú representa una alternativa como parte de la diversidad de producción de las unidades, aspecto que ante esta óptica es positivo ya que diversifica los sistemas y tiene el potencial de generación de ingresos y autoabastecimiento de material para las unidades, por lo que aporta positivamente en términos sociales y económicos a los productores y sus familias.

Para ejemplificar el potencial productivo de una plantación de bambú en el país, se estimaron parámetros de producción (Tabla 5) a partir de factores biométricos de la misma unidad. Si bien esto no refleja las condiciones de todas las plantaciones del país, representa un ejemplo de lo que podrían producir algunas de estas plantaciones (en este caso para uso en construcción, mueblería y artesanía y decoraciones) a pesar de que tampoco posee manejo silvicultural condición que disminuye el potencial. Debe tomarse este ejemplo como dato potencial de algunas plantaciones en el país, para esto se tomó la especie *G. angustifolia* dado que es la

segunda especie más plantada en Costa Rica, así como la más comercializada. No obstante, debe aclararse que no todos los sitios tienen este mismo potencial, pero si gran parte de estos. En torno al recurso para uso nutricional lo veremos ejemplificado en el trabajo realizado con los grupos focales. El error de muestreo de este inventario fue de 18%.

Tabla 5. Número de cañas para cada estado de desarrollo, cañas comerciales y cantidad de piezas comerciales por hectárea, por clase diamétrica para *G. angustifolia*

Clase Diamétrica (cm)	Joven	Rebrote	Madura	Sobre Madura	Cañas a extraer	Piezas comerciales
5-7.4	130	40	100			
7.5-9.9	240	80	400	100	200	200
10-12.4	170	160	620	80	170	170
12.5-14.9	280	110	600	90	280	560
Mayor a 15	40	50	100		40	120
Total	860	440	1820	270	730	1050

Nota: entiéndase pieza comercial como una sección de una caña de bambú de 6 metros de largo a distintos diámetros según la clase diamétrica.

5.1.2 Identificación, mapeo y sistematización de organizaciones: aliados estratégicos, transformadores y comercializadores de bambú en el país.

Los resultados reflejan un total de 61 organizaciones directamente relacionadas al recurso bambú a nivel nacional entre aliados estratégicos, transformadores y comercializadores. De estos, se logró generar entrevistas a la totalidad de los actores y acercamiento directo (presencial) con el 54%, entendiéndose este acercamiento como su participación en conversatorios directos, talleres de divulgación y/o de retroalimentación. La Tabla 6 detalla los tipos de organizaciones, así como, su cantidad, participación (peso porcentual) en la cadena de valor del recurso, y el acercamiento dado en la realización de esta investigación, mientras que la Figura 14 muestra su distribución a nivel nacional por tipo de organización.

En este contexto se entiende transformador como aquella organización que se encuentra en eslabones de industria primaria o secundaria, es decir que procesa materia prima proveniente directamente de la plantación (cañas) para convertirla en piezas comerciales para construcción,

muebles, artesanías, artículos de decoración y acabados, así como, brotes comestibles y sus derivados. Este eslabón no contempla las ventas ni algún aspecto de comercialización.

En cuanto a los comercializadores son aquellos actores de la cadena que se dedican a la venta de bienes y servicios, están directamente relacionados con la venta al cliente o usuario final. Por último, los aliados estratégicos son todas aquellas instituciones, organizaciones no gubernamentales, cooperativas, asociaciones, gobiernos locales, entre otros, que tienen una relación directa o indirecta con el recurso, estas han sido mencionadas directamente en el apartado 4.1.1 del presente documento.

Tabla 6. Peso proporcional (porcentaje), cantidad y acercamiento por tipo de organización encontrada

Tipo de organización	Porcentaje (%)	Cantidad	Acercamiento
Gobierno local, comités locales, asociaciones de desarrollo integral	6,8	4	4
Cooperativas	3,4	2	2
Empresa privada	61,0	36	12
Instituciones públicas	11,9	7	7
Líderes comunales y gremiales	10,2	6	4
Universidades	6,8	4	3
Total	100	59	32

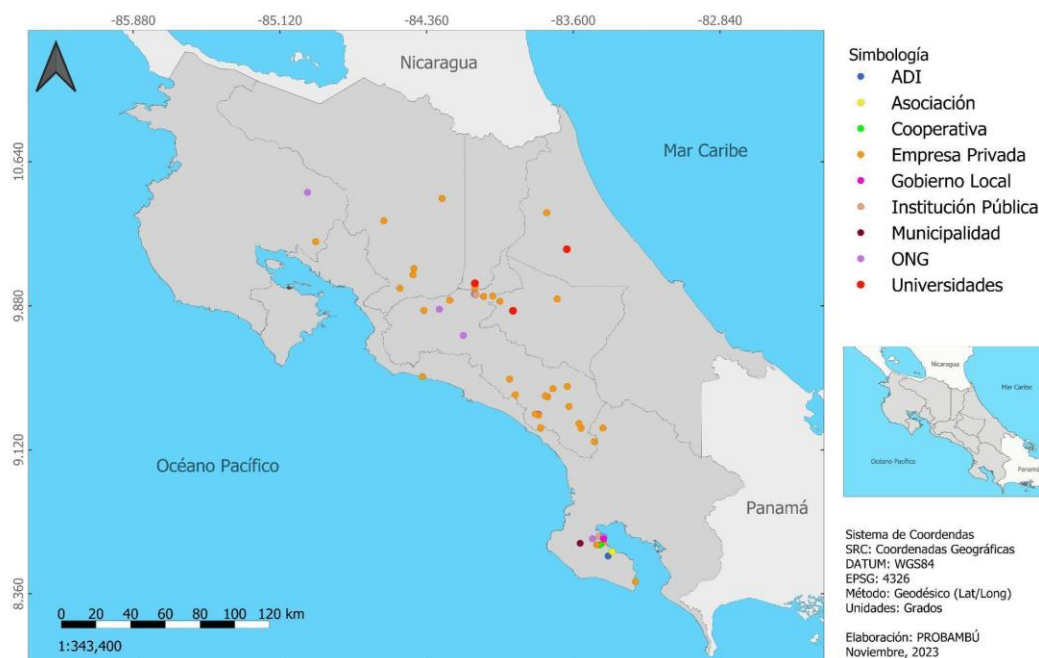


Figura 14. Mapa de ubicaciones de las organizaciones vinculadas al sector bambú a nivel nacional

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

La distribución espacial presentada (Figura 14) es una herramienta que busca ser base para la planificación de iniciativas y comprender cómo se distribuyen las organizaciones con respecto a la producción, como se observa existe una fuerte concentración en la región central y región sur del país. El mercado al que se dirigen los productos transformados y comercializados por estas organizaciones, así como los servicios, es principalmente hacia Estados Unidos, Nicaragua, Panamá y en su mayoría al mercado interno en Costa Rica, en este último mayoritariamente a zonas costeras.

Igualmente, se valoró en las organizaciones la necesidad e interés de recibir capacitación en torno al recurso bambú con el objetivo de contar con información para la planificación de futuros procesos de capacitación dirigidos al fortalecimiento de la participación de las organizaciones en el sector. Generar capacidades y conocimiento en las organizaciones tendría un impacto positivo en el sector bambú de Costa Rica ya que las mismas pueden contar con más herramientas para la toma de decisiones y desarrollar mayor interés para la conformación o direccionamiento de programas y proyectos relacionados al recurso bambú. La Tabla 7 presenta las áreas en que hay

interés y necesidad de capacitación, así como, el porcentaje de organizaciones que perciben dicha necesidad por área.

Tabla 7. Proporción de organizaciones según área de capacitación

Necesidades de capacitación	
Área	%
Construcción	45,8
Manejo	20,3
Procesamiento	33,9
Comercialización	10,2

En cuanto a las actividades y programas desarrollados por las organizaciones encontradas, la Tabla 8 muestra la cantidad de organizaciones y el peso porcentual (porcentaje) para cada categoría de las actividades que las organizaciones realizan en torno al bambú. Como es notorio el 74,6% de las actividades tienen que ver con aspectos comerciales relacionados a producción, transformación y comercialización de bienes y servicios en torno a la construcción, mueblería y artesanías.

La venta de bambú para fines de alimentación es un rubro que posee un bajo porcentaje en apariencia, pero es notorio su posicionamiento ya con un 5,1% lo cual es positivo tratándose de apertura de nuevos mercados. Por último, cabe mencionar que los rubros de financiamiento, así como, asesorías, investigación y promoción del bambú deben ser fortalecidos, indicando una baja participación de instituciones gubernamentales, centros de investigación y entes financieros, el aumento en este rubro es vital para el crecimiento y desarrollo del sector.

Tabla 8. Actividades que realizan las organizaciones en torno al bambú

Actividades de las organizaciones	Porcentaje	Cantidad
Asesorías, investigación y promoción del bambú	10,2	6
Aliados estratégicos	23,7	14
Arquitectura y construcción	44,1	26
Artesanía y mueblería	6,8	4
Venta de materia prima y servicio de transformación	23,7	14
Venta de bambú para alimentación	5,1	3
Crédito o financiamiento	1,7	1

Finalmente, el tamaño de las organizaciones relacionadas con fines comerciales y transformación se obtuvo que el 97% son microempresas y solamente 1 empresa mediana. Esto es crucial en la planificación de programas de capacitación y en los mecanismos para los planes de financiamiento y desarrollo. Por tanto, incentivar el sector es promover la generación y fortalecimiento de emprendimientos sostenibles, así como, contribuir al desarrollo de las microempresas en el país, es un reto de los objetivos nacionales e internacionales en materia de bienestar y mejora social.

5.1.3 Relaciones entre el recurso bambú y las organizaciones, en el entorno socioeconómico y ambiental en el país

Para analizar y comprender mejor las condiciones, las implicaciones y los beneficios socioeconómicos y medioambientales del desarrollo del sector bambú en Costa Rica, se elaboró una comparación geoespacial de la superficie nacional que abarca el recurso y de las organizaciones asociadas con respecto a: las regiones socioeconómicas del país, distribución espacial del Índice de desarrollo social, índice de pobreza humana cantonal y las proyecciones de cambios de vulnerabilidad a nivel espacial en el territorio nacional basado en datos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

La Figura 15 muestra las organizaciones y unidades productivas por región socioeconómica. Como puede apreciarse la región Brunca (región sur del país) es la que posee mayor cantidad

de unidades productivas y de organizaciones involucradas, por tanto, si bien no es la región con mayor área plantada del país (ver áreas por provincias) se puede decir que es la que posee mayor dinámica.

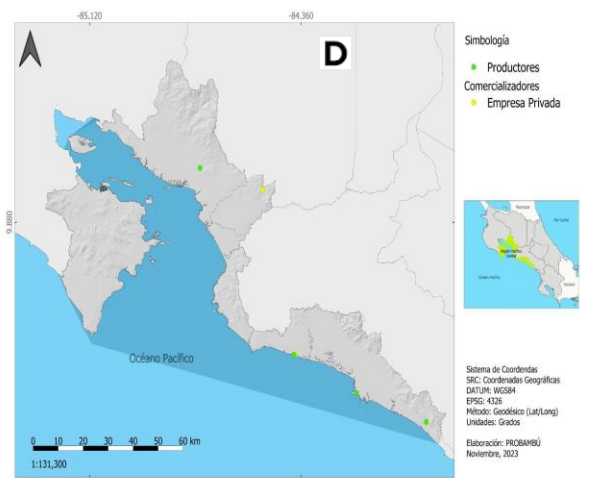
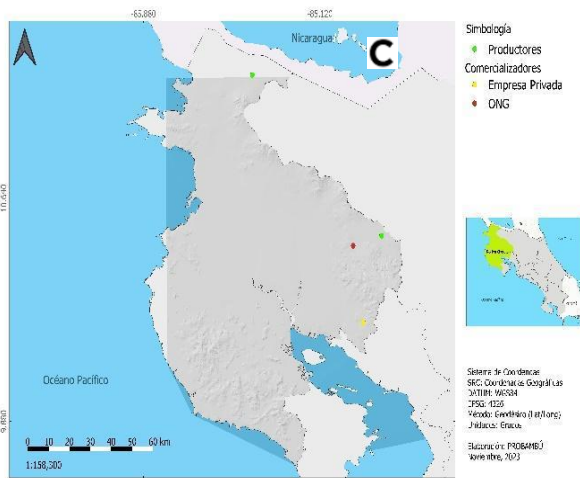
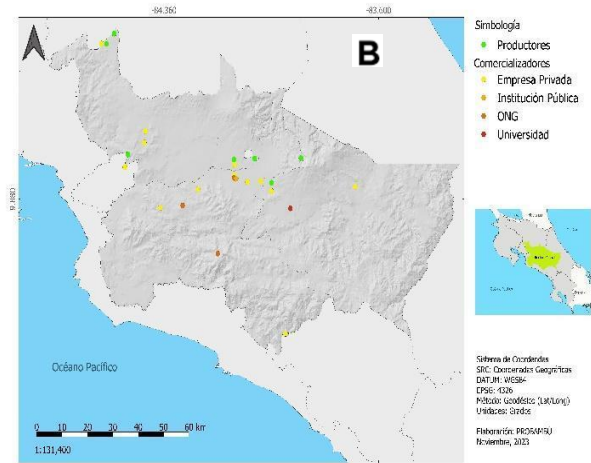
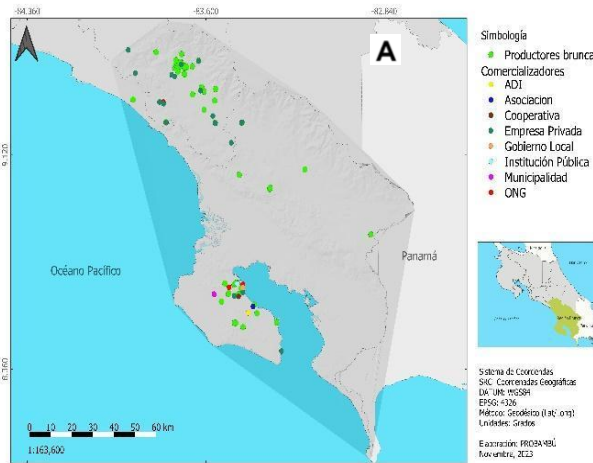
Por su parte, la región central es la que posee menos área, pero si mayor cantidad de organizaciones por lo cual hay una marcada centralización de las organizaciones, ante esto es fundamental que al menos los programas e iniciativas a desarrollar de estas organizaciones sean dirigidas hacia las otras regiones donde está el recurso y el potencial productivo desde un enfoque de atención territorial. Un aspecto positivo es que en todas las regiones la producción se encuentra acompañada de al menos una empresa privada lo que refleja que el recurso ha impactado positivamente en la generación de oportunidades de emprendimientos en las distintas regiones y también marca una ruta hacia dónde dirigir el fortalecimiento sectorial.

La región Huetar Atlántica es la que posee la mayor cantidad de área en el país, pero muestra la concentración de la superficie en pocos productores, esta región especialmente es altamente vulnerable social, económica y ambientalmente, pero cuenta con el recurso. Sin embargo, este está altamente subestimado en cuanto a su uso comercial dado que está principalmente concentrado en administración del Estado, que no posee programas para su utilización y fomento o bien (para algunos casos) porque son especies menos comúnmente comercializadas en el país y que la participación institucional es baja como puede apreciarse.

La región chorotega y pacifico central son las que presentan menos cantidad de productores y organizaciones debido a factores limitantes como las condiciones microclimáticas (zonas con períodos secos más prolongados). Sin embargo, son zonas de gran importancia turística las cuales, si bien tienen limitaciones en temas de producción, poseen alto potencial para el sector constructivo, sobre todo por el enfoque de desarrollo turístico del país (ecoturismo). Por tanto, los enfoques sectoriales para estas regiones podrían estar más orientados en eslabones de la cadena a nivel comercial.

Tras lo anterior surgen diversos retos de planificación, investigación, surgimiento de mercados, redirección de programas institucionales y direccionamiento de emprendimientos. Esta investigación propone información para ser utilizada en la priorización de la generación de

proyectos, planificación y ordenamiento sectorial, así como, futuros análisis desde distintas ópticas desde un enfoque territorial.



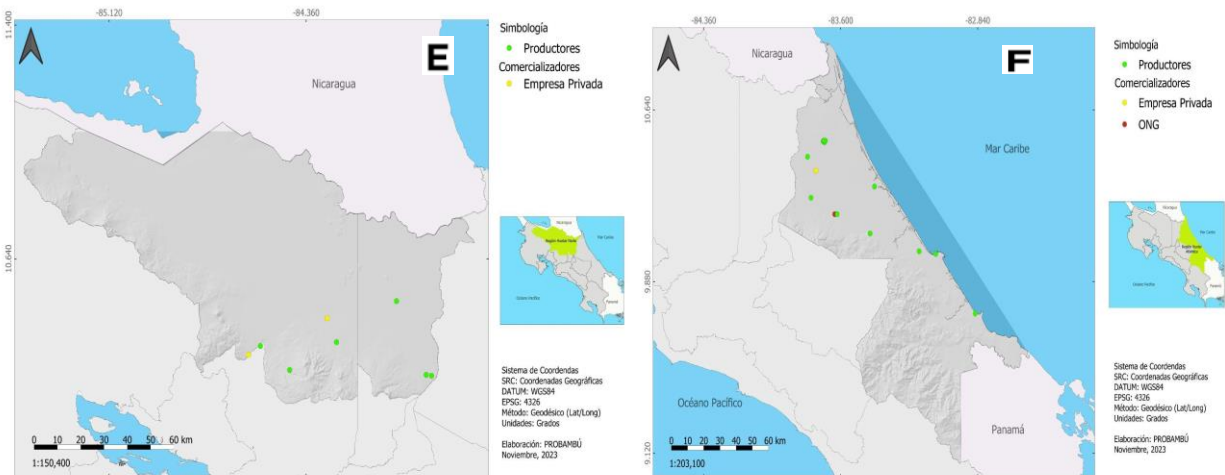


Figura 15. Distribución geográfica de los productores y organizaciones para cada región socioeconómica del país. A) Región Brunca; B) Región central; C) Región chorotega; D) Región pacifico central; E) Región Huetar Norte; F) Región Huetar Atlántico

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

Tras reconocer las condiciones del recurso y sus actores claves en las regiones del país, surge también la necesidad de valorar su relación con factores como el desarrollo social y la pobreza, para contar con más herramientas en términos sociales y económicos. Para esto las Figuras 16 y 17 muestran una vista comparativa entre la distribución espacial del recurso bambú a nivel del país con el comportamiento del índice de desarrollo social (Figura 16) y el índice de pobreza humana cantonal (IDPHC) (Figura 17).

Evaluando ambas vistas se logra apreciar que la distribución del recurso está totalmente correlacionada con zonas de menor desarrollo social y de mayor pobreza humana, siendo estas regiones las que cuentan con la inmensa mayoría del recurso. Entendiendo el desarrollo social como el acceso y goce pleno de condiciones y derechos en materia de participación social, condición económica, salud, educación y seguridad, visto desde el índice que engloba diferentes variables en estas dimensiones. Por su parte la pobreza humana cantonal entendiéndose como el proceso en el que las personas carecen de las oportunidades más básicas para el desarrollo de su vida, medido desde el IDPHC.

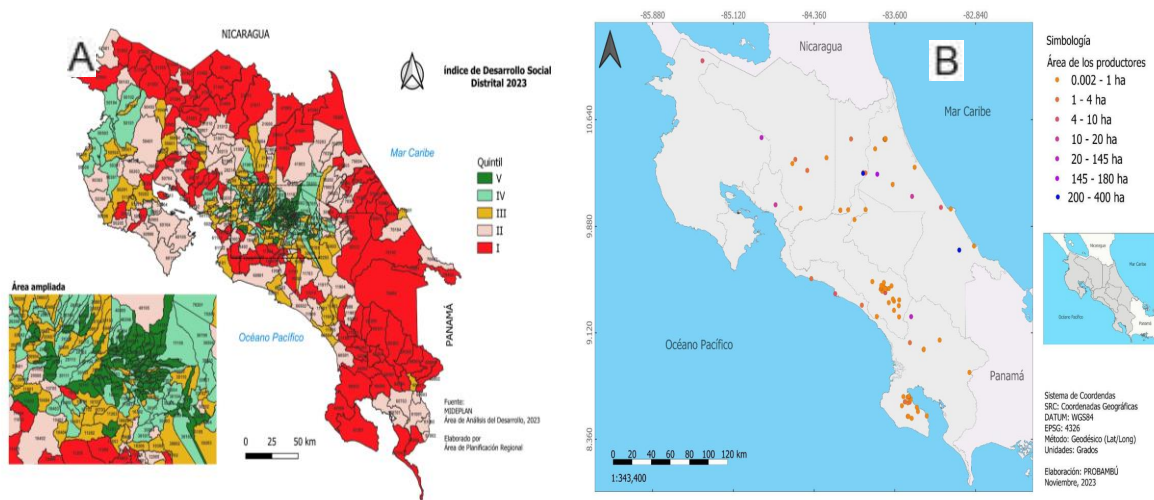


Figura 16. Representación gráfica de la relación entre el Índice de Desarrollo Social en el país con la distribución del recurso bambú. A) Mapa de Índice de Desarrollo Social 2003; B) Mapa nacional de la ubicación del recurso bambú

Fuente: A) Ministerio de Planificación Nacional, 2023, B) PROBAMBÚ, 2024

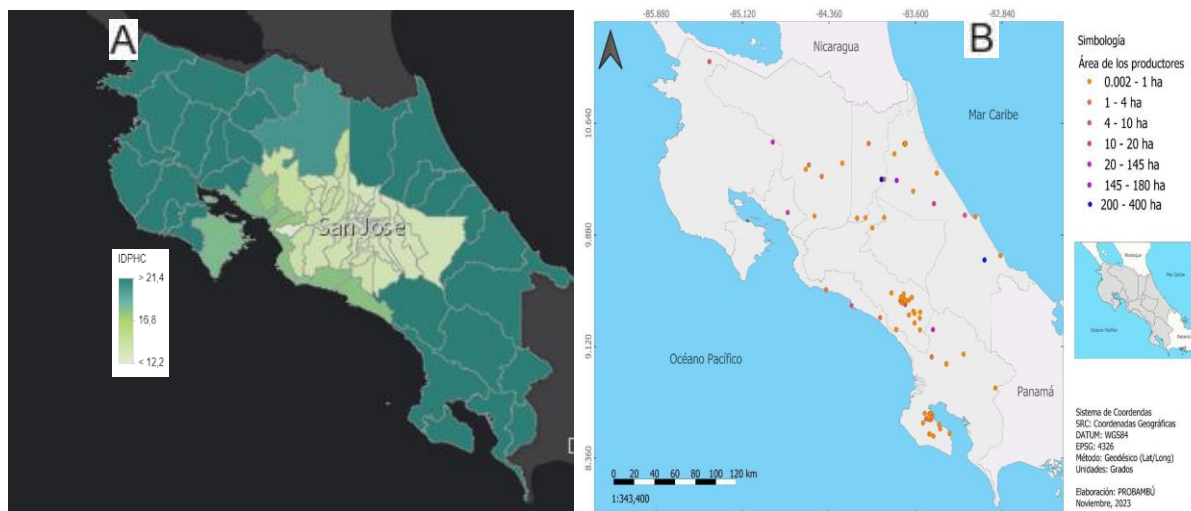


Figura 17. Representación gráfica de la relación entre el Índice de Pobreza Humana Cantonal en el país con la distribución del recurso bambú. A) Mapa de Índice de Pobreza Humana Cantonal; B) Mapa nacional de la ubicación del recurso bambú

Fuente: A) Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2023), B) PROBAMBÚ, 2024

Otra de las condiciones más importantes a valorar con respecto al recurso en términos socioeconómicos, pero desde la relación con factores medioambientales es la vulnerabilidad ante el cambio climático. Para esto la Figura 18 muestra la relación geoespacial del recurso bambú con las proyecciones de temperaturas futuras, la Figura 19 describe la misma relación, pero con la proyección de cambios porcentuales en la temperatura media y la Figura 20 detalla la relación con las proyecciones de cambios en los regímenes de lluvias.

Para los tres casos la distribución del recurso bambú se encuentra en las zonas donde se proyectan las condiciones de temperatura más elevada para escenarios a mediano plazo y zonas donde se proyectan también los mayores cambios porcentuales en la temperatura y régimen de lluvias anuales en escenarios de largo plazo, cambios que se asocian directamente como acción del cambio climático.

Siguiendo la lógica de lo anterior, los sitios donde se proyectan mayores cambios de temperatura y lluvias, además siendo, como se mostró antes, de menor desarrollo social y mayor pobreza, se consideran regiones mayormente vulnerables ante el cambio climático. Por tanto, se puede afirmar que las regiones en las que se encuentra el recurso en el país son las regiones asociadas a mayor vulnerabilidad ante este fenómeno, lo que coloca el recurso bambú como una alternativa de un recurso actualmente existente que debería priorizarse como una solución basada en la naturaleza y alternativa de diversificación de los núcleos productivos para la obtención de alimentos, vivienda, generación de emprendimientos, mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, generación de fuentes de empleo, entre otros efectos adversos asociados al cambio climático.

Según MIDEPLAN (2023) estas regiones presentan una economía basada en los recursos naturales como la pesca, ganadería y turismo, 40% de la población económicamente activa ; sin embargo, enfrentan desafíos económicos como la pobreza y la dependencia de pocas alternativas económicas, por tanto la generación de nuevas alternativas, captación de mercados innovadores y mecanismos de autoabastecimiento son determinantes y cruciales para la lucha entorno a los objetivos dirigidos a pobreza y desarrollo humano.

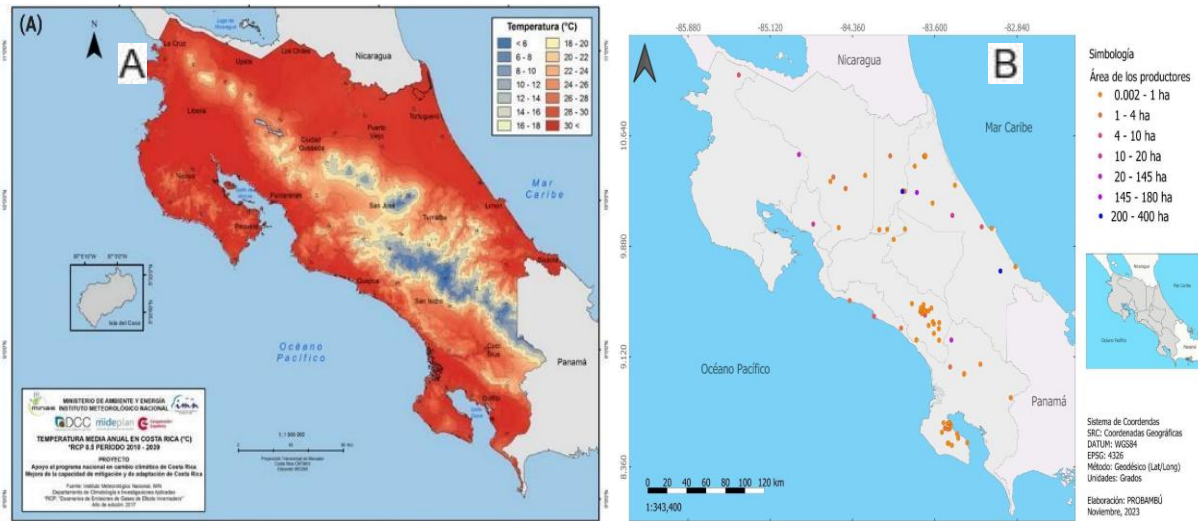


Figura 18. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones futuras de aumento en las temperaturas a corto plazo (periodo 2010-2039) por efecto del cambio climático con la distribución geográfica del recurso bambú a nivel nacional. A) Mapa de proyección de la temperatura media anual en Costa Rica a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional

Fuente: A) Instituto Meteorológico Nacional (IMN); B) PROBAMBÚ, 2023

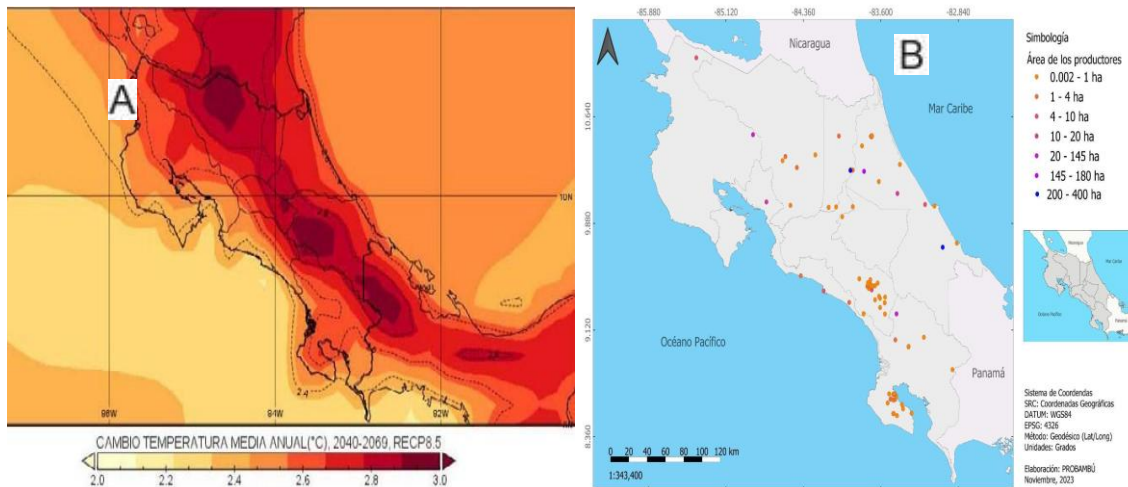


Figura 19. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones de cambios en la temperatura a mediano plazo por efecto del cambio climático con la distribución del recurso bambú en el país. A) Mapa de proyecciones de cambios en la temperatura media anual a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional

Fuente: A) Instituto Meteorológico Nacional (IMN); B) PROBAMBÚ, 2023

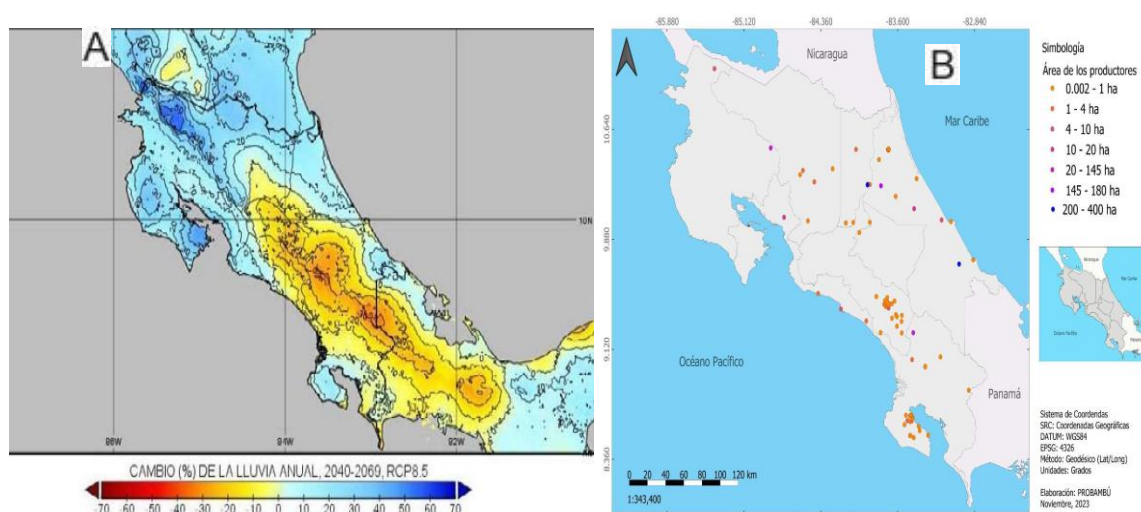


Figura 20. Representación gráfica de la relación entre las proyecciones de cambios del régimen de lluvia media anual a mediano plazo por efecto de cambio climático con la distribución del recurso bambú en el país. A) Mapa de proyecciones de cambios de la lluvia media anual a mediano plazo; B) Mapa ubicación del recurso bambú a nivel nacional

Fuente: A) Instituto Meteorológico Nacional (IMN); B) PROBAMBÚ, 2023

5.2 Grupos focales

5.2.1 Disponibilidad y condiciones del recurso bambú en los grupos focales

5.2.1.1 Península de Osa

El grupo focal de la península de Osa está compuesto por 16 unidades productivas que se encuentran en la región sur del país compuesta por dos cantones: Osa (19% de las unidades productivas) y Puerto Jiménez (81% de las unidades productivas). El grupo cuenta con un total de 10.2 hectáreas de bambú plantado en las 16 unidades o fincas (Figura 21); 3.7 hectáreas en el cantón de Osa y las restantes 6.5 hectáreas en el cantón de Puerto Jiménez. Es importante aclarar que, no debe entenderse este dato como la cantidad total de recurso en los cantones dado que esa información está en la evaluación a nivel nacional, sino como la cantidad de aquellos actores miembros del grupo focal hasta la actualidad, grupo que no excluye ni limita participación, pero la lectura se hace al momento de la generación de esta investigación.

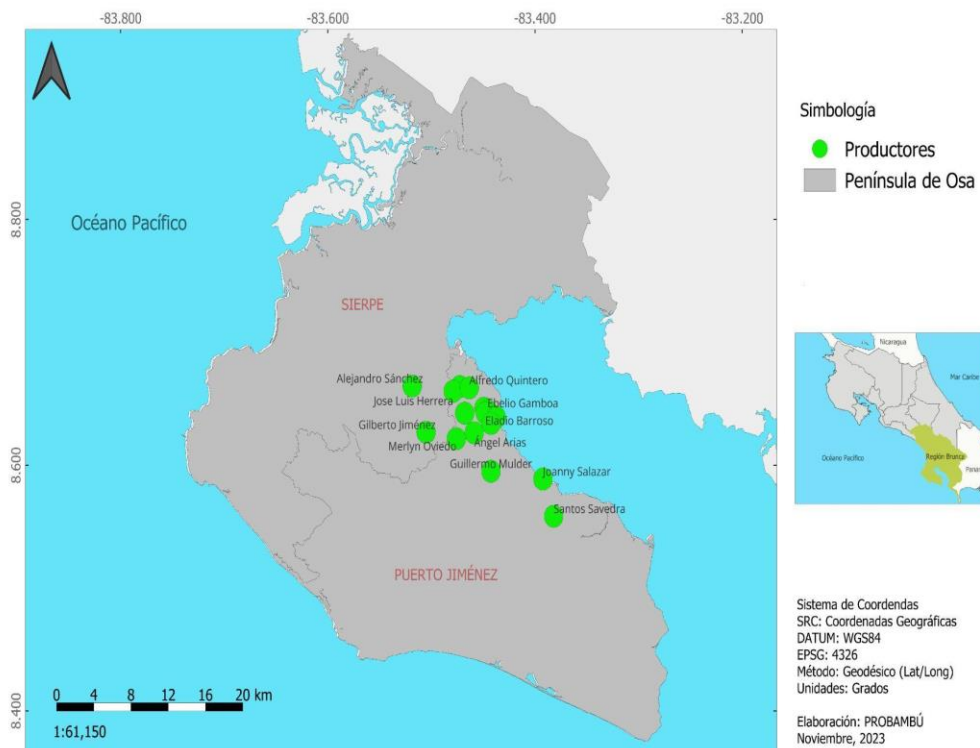


Figura 21. Mapa de los 16 productores encontrados en la península de Osa

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

Las especies reportadas por estos productores fueron:



Especie: *Guadua Angustifolia*

Unidades productivas asociadas: 15

Área asociada (ha): 9,47

Proporción del área: 92,7%



Especie: *Dendrocalamus asper*

Unidades productivas asociadas: 2

Área asociada (ha): 0,5

Proporción del área: 4,9%



Especie: ***Gigantochloa atrovioleacea***

Unidades productivas asociadas: **1**

Área asociada (ha): **0,25**

Proporción del área: **2,4%**

En la región se reporta un único uso que es para construcción. De la utilización del recurso para tal fin el 38% de los productores lo utilizan para autoabastecimiento de material para uso en sus unidades productivas, principalmente para construcción de viviendas, corrales, cubiertas entre otros, el 31% lo produce con fines comerciales y el 31% restante para protección de recurso hídrico y suelos con alta pendiente. El porcentaje del recurso utilizado para comercialización está principalmente dirigido para construcción del sector hotelero, ya que este es creciente en la región.

En relación con la disponibilidad de materia prima la totalidad de las unidades productivas cuentan con material para uso en construcción, no obstante, a nivel potencial el material puede ser dirigido para más usos tales como uso ornamental, mueblería, artesanías y decoración, entre otros.

En caso de los obstáculos se detalla la escasez de mercado como una de las dificultades reportada por un 25% de los productores, la segunda es el desconocimiento de los procesos de producción y manejo, reportado por un 75% de los productores. Lo anterior refleja una clara necesidad orientada en el fortalecimiento de habilidades y conocimientos sobre el recurso en la región.

En cuanto al conocimiento sobre costos de producción, ninguno de los productores asegura conocerlos, esto implica una problemática al igual que a nivel nacional en la fijación de precios y conocimiento de la rentabilidad potencial del recurso. Esto está asociado directamente con los obstáculos percibidos ya que el desconocimiento en las prácticas de producción conlleva a desconocer los costos implicados y limita directamente el acceso a mercados.

En lo referente a lo relacionado de la asociación de recurso bambú con recurso hídrico en esta región es la totalidad del recurso el que tiene esta condición como se aprecia en los datos presentados a continuación (Figura 22).

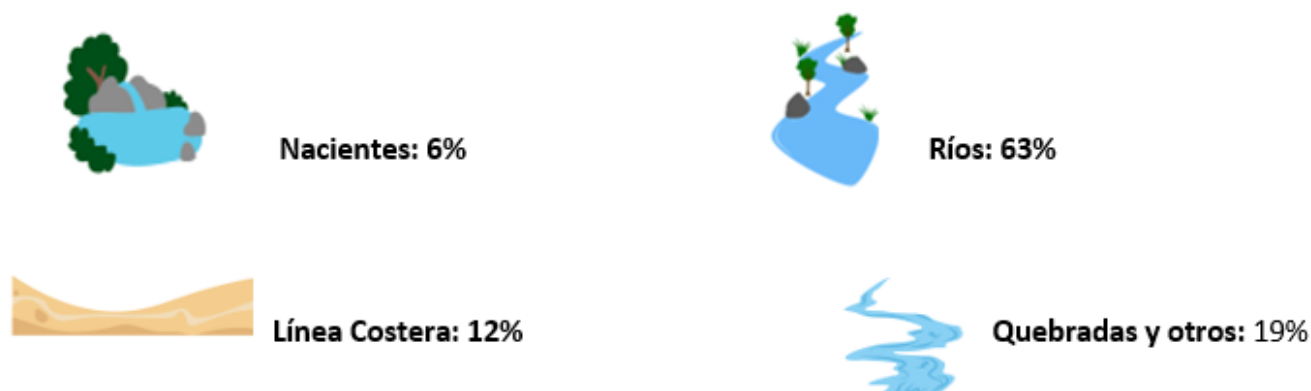


Figura 22. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico en la Península de OSA

En cuanto a la accesibilidad a las plantaciones en su mayoría poseen terrenos montañosos, pero son de fácil acceso como se logra ver en los datos. Lo anterior implica que este no es un obstáculo importante para la producción en la región (Figura 23).

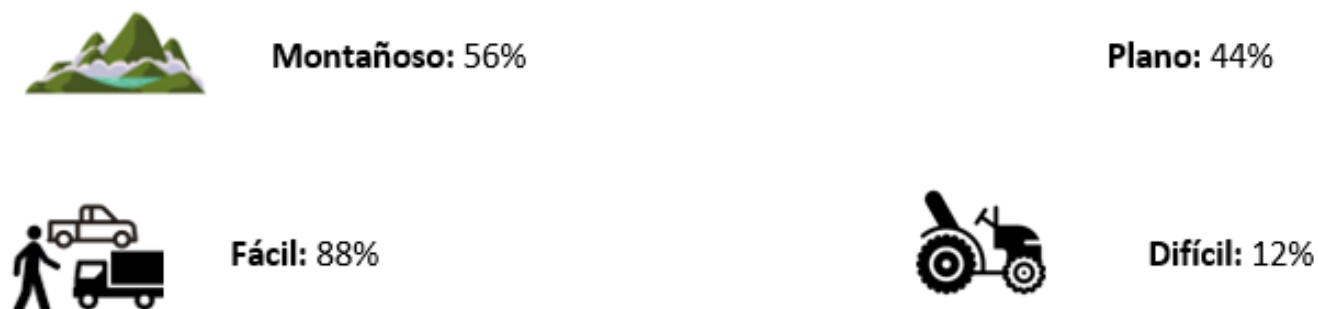


Figura 23. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas en la Península de OSA

Finalmente, en relación con la validación de datos, en primera instancia se validó la existencia del recurso y las condiciones antes descritas en el 50% de las unidades productivas reportadas. En efecto las condiciones de asociación con el recurso hídrico, manejo silvicultural, accesibilidad

y tipos de terreno, disponibilidad de materia prima, tamaño de las áreas y especies plantadas indicadas en las encuestas son correctas. Además, se logró al igual que a nivel nacional, valorar factores que obstaculizan la producción. Las unidades valoradas lograron reflejar la realidad de los sitios en cuanto a estos factores siendo consistentes los datos reportados con los datos validados.

Mediante el inventario realizado en las 8 unidades se logró en primera instancia generar una valoración del manejo silvicultural, el cual representa uno de los mayores obstáculos a la producción. Variables como la torcedura basal con un 13% de presencia a nivel general de los rodales, sustentado también por una presencia de torceduras del 30,4% de las cañas indican condiciones de alta competencia por la ausencia de manejo de la densidad y raleos. El estado fitosanitario presenta una condición con valores positivos mostrando afectaciones en tan solo el 1,1%. En cuanto a la calidad general el 35,2% se encuentra en categorías 2 y 3, es decir media a baja calidad.

Cabe concluir a partir de la validación que existe una clara ausencia de manejo en todas las unidades productivas valoradas, aspecto que evidencia y replica las mismas condiciones a nivel nacional. Lo anterior ha repercutido negativamente en la disponibilidad de materia prima de calidad como evidencian los datos anteriormente mencionados. Sumado a las variables anteriores se evidenció la necesidad de actividades de manejo como control de espinas, manejo de la densidad, podas y apertura de caminos. Lo anterior tiene una clara y razonable relación con los obstáculos reportados por los productores, principalmente el desconocimiento de los procesos de producción.

No se evidenciaron deficiencias nutricionales en las plantaciones evaluadas para este grupo focal, lo que es un indicador positivo en cuanto a la capacidad productiva de los terrenos plantados en esta región y para las especies existentes. En todos los sitios validados se corroboró la presencia de cuerpos de agua y su relación con el recurso bambú como mecanismo de protección del recurso hídrico y al igual que a nivel nacional, es evidente que a pesar de la ausencia de prácticas silviculturales en las plantaciones, estas generan importantes servicios ambientales.

Para las unidades validadas se presentan las condiciones biométricas en la Tabla 9. Además, en la Tabla 10 se presenta una proyección de la producción. Estos datos reflejan a manera de

ejemplo las condiciones existentes en la región y el potencial productivo del grupo focal. Los rangos diamétricos de las cañas a cortar se encuentran entre los 5 cm a los 15 cm. La propuesta de corta se realiza con un valor porcentual genérico del 40%. No obstante, cabe destacar que la presente proyección debe entenderse para esta investigación como una lectura del potencial productivo de la región, dado que al momento de generar planes de aprovechamiento y manejo se deben valorar más variables a nivel biométrico, financiero y de capacidad de procesamiento.

Tabla 9. Cantidad de cañas por hectárea para cada estado de desarrollo

Cantidad de cañas/ha/estado de desarrollo					
Propietario	Rebrote Establecido	Joven	Madura	Sobre Madura	Total
Alfredo Quintero	285	2711	3995		6991
Gilberto Jiménez	800	4000	14800	800	13600
Merlyn Oviedo	110	495	2475	0	3080
Santos Saavedra	320	1040	4560	0	5920
Simón González	75	450	1800	0	2325
Ángel Arias	267	2333	3000	200	5800
María Arias	800	2286	3200	457	6743
Joanny Salaz	800	960	3520	480	5760

Tabla 10. Cantidad de cañas por estado de desarrollo y cañas a cortar por finca

Propietario	Cantidad de cañas/finca/estado de desarrollo					
	Rebrote Establecido	Joven	Madura	Sobre Madura	Total	Cañas a cortar
Alfredo Quintero	428	4066	5992		10486	2397
Gilberto Jiménez	800	4000	14800	800	20400	5920
Merlyn Oviedo	110	495	2475		3080	990
Santos Saavedra	32	104	456		592	182
Simón González	6	36	144		186	58
Ángel Arias	267	2333	3000	200	5800	1200
María Arias	28	80	112	16	236	45
Joanny Salaz	200	240	880	120	1440	352
Total	1871	11354	27859	1136	42220	11143.6
Promedio	234	1419	3482	284	5278	1393

5.2.1.2 Grupo focal de Pérez Zeledón

Para el caso del grupo focal de Pérez Zeledón se encontraron 36 unidades de producción, al igual que el grupo focal de Península de Osa se encuentra en la región sur del país (Figura 24). La región cuenta con un total de 50.3 hectáreas del recurso bambú, este dato contempla como se mencionó, la totalidad del recurso en el cantón. Sin embargo, las acciones prioritarias del proyecto que enmarcan esta investigación se llevan a cabo en un total de 31 unidades productivas que engloban un área total de 41.4 hectáreas, dado que son los productores que actualmente se encuentran en el proyecto, las restantes pertenecen a otros productores sin entenderse esto como exclusión sino como la lectura de la actualidad; sin embargo, fueron igualmente contemplados en esta investigación. El recurso se distribuye a lo largo de los distritos de Rivas, San Isidro del General, Páramo, Barú, Cajón, San Pedro y General Viejo.

En el caso de este grupo focal, es pertinente hacer la aclaración que en este se encuentra la empresa Bambutico, empresa productora de bambú más grande del país en la actualidad, sus operaciones de transformación y comercialización se realizan principalmente en este cantón, no obstante la superficie principal de producción de esta empresa (aproximadamente 11% de la superficie a nivel nacional) se encuentra fuera de este, por lo que se considera a la empresa como productor y actor clave dentro del cantón, pero la superficie mencionada de producción es contemplada en la provincia de Puntarenas como puede observarse en los datos del entorno nacional, debido a esto no está aquí reflejada.

También, es necesario mencionar que, para la proyección de la potencial producción cantonal, presentada más adelante, se considera lo derivado por la empresa mencionada ya que como se aclaró la transformación y comercialización de los productos se realizan en Pérez Zeledón.

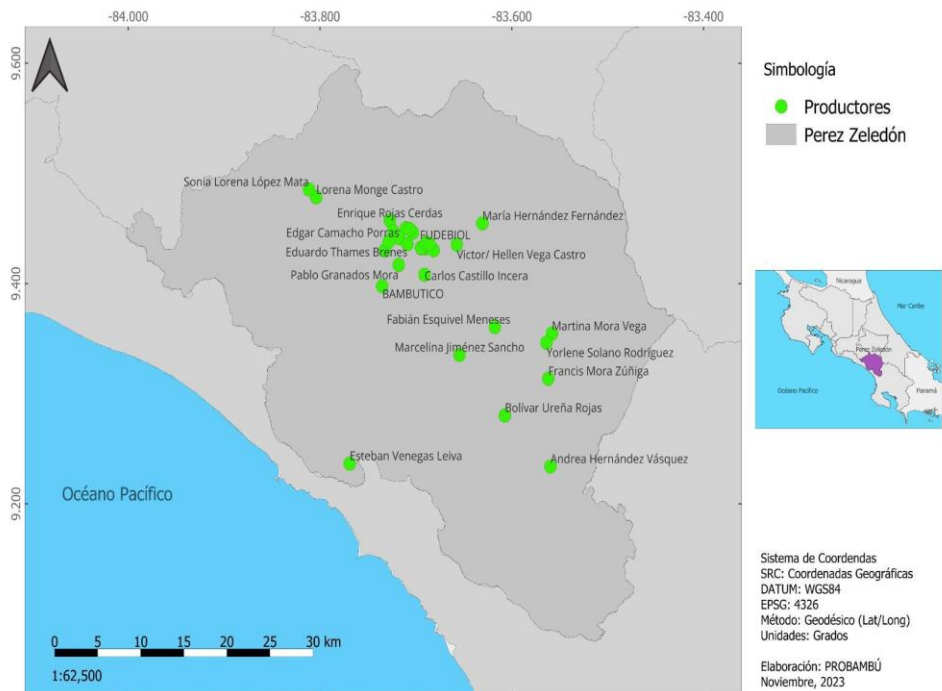


Figura 24. Mapa de productores del cantón de Pérez Zeledón

Fuente: PROBAMBÚ, 2024

Las Especies reportadas en Pérez Zeledón son:



Especie: ***Guadua Angustifolia***

Unidades productivas asociadas: 8

Área asociada (ha): 21,75

Proporción del área: 43,2%



Especie: ***Gigantochloa atroviolacea***

Unidades productivas asociadas: 4

Área asociada (ha): 2,35

Proporción del área: 4,7%



Especie: ***Dendrocalamus asper***

Unidades productivas asociadas: 6

Área asociada (ha): 4,85

Proporción del área: 9,64%



Especie: ***Dendrocalamus latiflorus***

Unidades productivas asociadas: 10

Área asociada (ha): 5,02

Proporción del área: 9,9%



Especie: ***Phyllostachys aurea***

Unidades productivas asociadas: 4

Área asociada (ha): 4

Proporción del área: 7,9%



Especie: ***Bambusa oldhamii***

Unidades productivas asociadas: 28

Área asociada (ha): 9,97

Proporción del área: 19,8%



Otras especies

Unidades productivas asociadas: 7

Área asociada (ha): 0,79

Proporción del área: 4,86%

Los principales usos a los que se dirige la producción del grupo focal son: construcción, brotes comestibles, mueblería, protección hídrica y de suelos, así como, decoración de interiores y acabados. De los productores reportados 32 de ellos (88,1%) poseen plantaciones destinadas, como fin principal, a la protección hídrica y de suelos. Además, en la producción de brotes comestibles, acumulando un total de 18,4 hectáreas, los productores poseen áreas pequeñas de entre 4 a 0,1 hectáreas, este grupo fue desarrollado desde las iniciativas ejecutadas por

FUDEBIOL. Un total de 31,9 hectáreas están asociadas a la producción de los otros usos mencionados, desarrolladas por 5 productores. Lo anterior debe entenderse en términos de fines y objetivos principales de producción, dado que aún para los que no tienen la finalidad de protección hídrica y de suelos las plantaciones brindan estos servicios ambientales.

De las especies antes especificadas se utilizan para la producción de brotes comestibles principalmente las especies *D. asper*, *D. latiflorus* y *B. oldhamii*, las demás especies determinadas en la sección anterior son principalmente para los demás usos descritos en esta sección.

En cuanto a la disponibilidad de materia prima se encontró que el 61% de las unidades productivas cuentan con material disponible, principalmente aquellos con fines de uso para construcción, mueblería y decoración o acabados, dado que las plantaciones con fines de producción de brotes comestibles se encuentran en edades iniciales, comprendidas entre los 3 años a los 6 meses de plantadas, no obstante algunas de estas (las de mayor tiempo de plantación) ya cuentan con pequeñas proporciones de materia prima que pueden ser utilizados para la venta inicial y el autoconsumo.

Dentro de los principales obstáculos encontrados destacan la necesidad de conocimiento y capacitación en producción y transformación del recurso (75%), la falta de personal calificado (10,8%), el acceso a tecnologías y altos costos de producción (4,7%), la accesibilidad a las fincas (4%) y el acceso a mercados (5,5%). Cabe resaltar que, el desconocimiento es la mayor problemática que debe afrontarse, a pesar de que en su mayoría 88,4% de los productores han llevado algún tipo de capacitación. Sin embargo, un reto es fortalecer los vacíos de información y enfocarse en el desarrollo de habilidades. Este obstáculo está completamente asociado a la necesidad de personal calificado. Aspectos como el acceso a tecnologías y altos costos están correlacionados con la compleja accesibilidad, punto importante que debe ser considerado en la planificación de la reforestación y ampliación de áreas de plantación.

En cuanto al conocimiento de costos de producción solamente el 22% de los productores posee estos conocimientos, al igual que ha sido analizado en esta investigación, esto tiene una importante implicación en la fijación de precios y rentabilidad de los productos.



Figura 25. Asociación del recurso bambú con el recurso hídrico en la Provincia de Pérez Zeledón

Como muestran los datos (Figura 25) en este grupo focal también se valida la importante implicación del recurso bambú como protector del recurso hídrico. Para esta región cabe destacar la alta proporción de nacientes, las cuales son de los cuerpos de agua más importantes por su relación con las sociedades humanas.

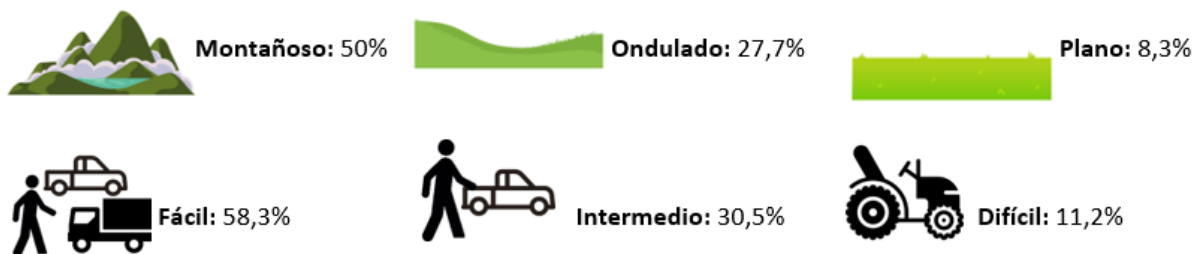


Figura 26. Condiciones topográficas y accesibilidad a las unidades productivas en la Provincia de Pérez Zeledón

Para este grupo en cuanto a las condiciones topográficas (Figura 26), se presenta una alta proporción de terrenos de tipo montañoso, pero el acceso en su gran mayoría es entre ondulado e intermedio. Algunos sitios poseen complejidad mayor (11,2%), lo que debe ser considerado como un reto a superar para la puesta en marcha de acciones de transformación y comercialización.

Con relación a la validación de datos se logró visitar e inventariar el 58,3% de la cantidad de unidades productivas reportadas, lo cual corresponde lo recopilado por medio de las encuestas con lo encontrado en este proceso. En primera instancia se logró corroborar la existencia de las

unidades productivas y del recurso disponible en el cantón. Además, se validaron el tamaño de las áreas, las especies plantadas, la asociación con el recurso hídrico, accesibilidad y tipos de terreno con respecto a lo reportado por los productores. En efecto, en base a las áreas inventariadas se valida como correcta y pertinente la información compilada de las encuestas y las unidades con lo que se describen las condiciones generales del grupo focal. De la misma forma, se logró evaluar el manejo silvicultural y obstáculos para la producción a partir de los inventarios de campo, enfocado en variables que permitan conocer más sobre las condiciones del recurso en esta región.

La validación se realizó en 20 sitios destinados a la producción de brotes comestibles y 1 sitio destinado a la producción para construcción, mueblería y decoración, debido a la naturaleza del enfoque de este grupo focal. En primer lugar, las unidades cuentan con una importante relación con el recurso hídrico porque es uno de los principales objetivos de su establecimiento, donde la finalidad es aportar positivamente sobre la protección del recurso hídrico y zonas de recarga acuífera. Además, es necesario recalcar que estas plantaciones tienen poco tiempo de establecidas (entre 3 años a 6 meses) por lo que también se enfocó la evaluación en su crecimiento para conocer si este se proyecta de manera positiva en la región.

Para las fincas plantadas con *D. latiflorus* no se encontraron daños o afectaciones de plagas o enfermedades, es decir posee un buen estado fitosanitario, tampoco se encontraron evidentes deficiencias nutricionales por lo que es un buen indicador de la aptitud de los sitios para establecimiento de esta especie.

En cuanto al manejo silvicultural, en el 100% de las fincas se encontró que existe algún grado de manejo de la plantación (manejo parcial a completo), entre las que destacan actividades como: encalado, terrazas y fertilización, este aspecto es altamente positivo ya que por sí mismo destaca sobre la condición generalizada del país, no obstante, las prácticas de manejo no están en su totalidad realizadas, encontrando que cerca de un 80% de las fincas requieren realizar alguna otra práctica de manejo necesaria para emplear un paquete de manejo completo, principalmente control de arvenses (45% de los sitios), podas (80% de los sitios) y terrazas en suelos con condiciones de altas pendientes (30% de los sitios).

En cuanto a los estados de desarrollo se encontró a nivel general un 3,1% de rebrotes, 56,8% de cañas jóvenes y 40,1% de cañas maduras, porcentajes positivos que indican que existe

crecimiento en la actualidad por la gran proporción de cañas jóvenes que son del último año (año de la medición), entendiéndose este crecimiento como la cantidad de nuevas cañas que generan las cepas. El promedio de diámetro para las cañas maduras fue de 1,69 cm mientras que para las de cañas jóvenes es de 3,66%, lo que apunta a un indicador igualmente positivo porque existe crecimiento en diámetro, es decir las cañas jóvenes son más gruesas, como debería darse en un estadio de desarrollo temprano de la plantación.

Para la especie *B. oldhamii* se encontró un estado fitosanitario igualmente positivo, posee afectaciones en el 9,2% del recurso, pero ninguno con afectaciones severas, a nivel de deficiencias nutricionales se presentó en apenas un 5% de los sitios e igualmente sin indicar deficiencias de alta severidad, las deficiencias se mostraron principalmente en nitrógeno (51,4%), potasio (35%) y magnesio (13,6%). Cabe resaltar que, esto es una estimación visual y para su corroboración precisa en cada sitio se requiere un análisis más profundo, pero esto nos da una idea para la planificación de acciones correctivas futuras en materia de fertilización.

En relación al manejo de las plantaciones se encontró que el 80% de las unidades tenían un grado parcial de manejo, pero requieren de completarlo, entiéndase esto con las mismas prácticas descritas anteriormente para *D. latiflorus*, sobre todo en temas de podas de formación, fertilización y añadiendo la necesidad de generación de drenajes en cerca del 7,3% de las unidades. El 20% presentó manejo completo es decir contaba con todas las prácticas básicas.

En cuanto a la biometría se encontraron relaciones del estado de desarrollo de las cañas de 4,1%, 58,8% y 37,1% de rebrotes, jóvenes y maduras respectivamente. Esto al igual que en el caso de *D. latiflorus* es un indicador positivo de crecimiento y desarrollo de las plantaciones. La relación diamétrica con el estado de desarrollo también se comporta de manera positiva teniendo promedios de 2,5 cm, 3,8 cm y 4,8 cm para las cañas maduras, jóvenes y rebrotes respectivamente, exponiendo un aumento en el diámetro para las nuevas cañas, igualmente indicador de buen desarrollo.

Basado en los datos se realizó una proyección del potencial productivo de la región. Este se dividió en dos grandes grupos: 1. Producción para brotes comestibles y 2. Producción para construcción, mueblería, así como artículos para decoración y acabados, comprendiendo estos últimos 4 usos como una sola fuente de producción. A continuación, se presentan las proyecciones:

1. Proyección para la producción de brotes comestibles

Debido a que las plantaciones de brotes comestibles no están en etapa productiva en su mayoría y que no se encontró alguna referencia en el cantón sobre esta producción, se realizó la proyección en base a datos teóricos, por lo que debe entenderse no como proyección actual sino como proyección potencial futura. Para determinar que fuese viable y pertinente la comparación con lo mostrado en la literatura, inicialmente se compararon las variables biométricas (dap, cantidad de cañas por cepa y altura) evaluadas (obtenidas en el cantón) con las reportadas en distintas fuentes bibliográficas de otros países y así determinar la viabilidad de su uso como referencia de capacidad productiva.

Se encontró que el crecimiento para ambas especies usadas para producción de brotes comestibles sigue la misma tendencia a diferentes edades, en comparación con las de datos reportados en China (Wang, F *et al.*, 2023) y Colombia (Rojas, J; 2018); por lo cual, se determinó la producción proyectada como el promedio de lo reportado en dichos documentos, que son muy similares entre sí.

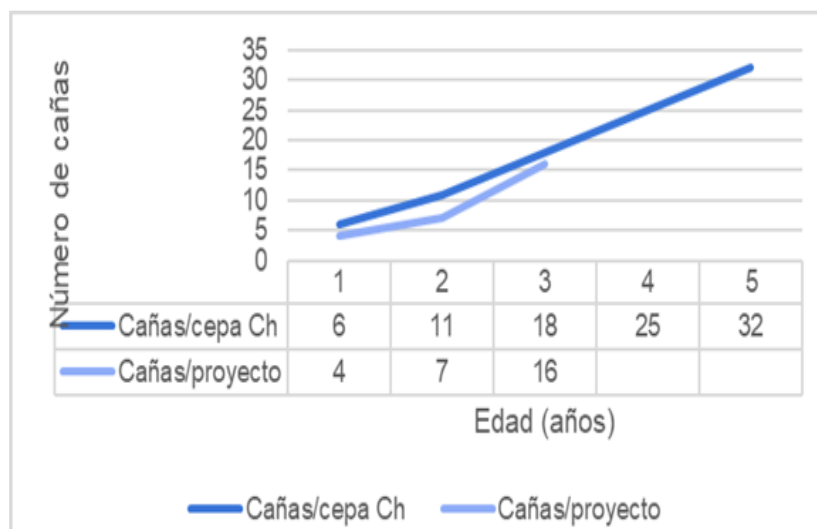


Figura 27. Curvas de crecimiento para *D. latiflorus* según cantidad de cañas del proyecto (unidades evaluadas) en comparación con datos de China

Fuente: PROBAMBÚ, 2023



Figura 28. Curvas de crecimiento para *D. latiflorus* a partir de la altura de las cepas del proyecto (unidades evaluadas) en comparación con datos de China

Fuente: PROBAMBÚ, 2023



Figura 29. Curvas de crecimiento para *B. oldhamii* según la cantidad de cañas por cepa de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)

Fuente: PROBAMBÚ, 2023



Figura 30. Curvas de crecimiento para *B. oldhamii* según la altura de las cepas de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

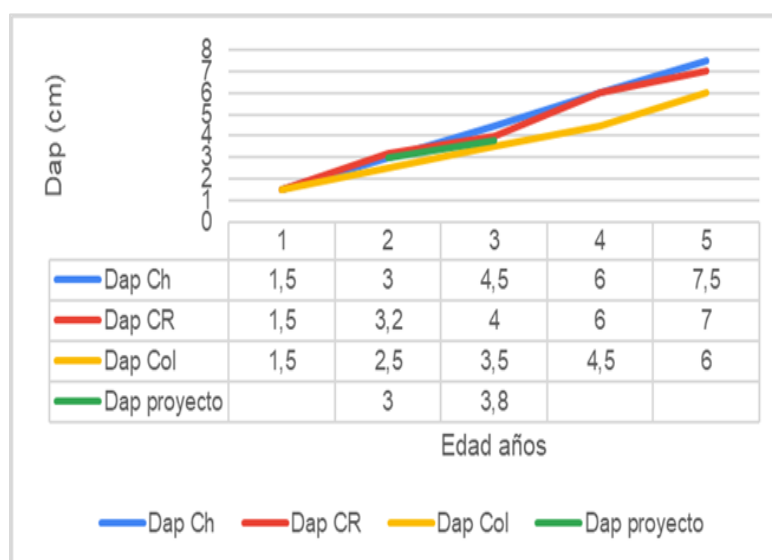


Figura 31. Curvas de crecimiento para *B. oldhamii* según el diámetro promedio de las cañas de China, Costa Rica y Colombia en comparación con las del proyecto (unidades evaluadas)

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

Basado en la información de las Figuras 27, 28, 29, 30 y 31, así como en la información biométrica antes analizada, el crecimiento muestra una tendencia positiva en los sitios evaluados para brotes comestibles en el cantón. Por tanto, se realiza una proyección de producción de 8,541 Kg de brotes comestibles. Debe entenderse este dato como un potencial productivo y no como un dato que hoy se produce, pero si tiene la capacidad de mostrar información para la planificación y surgimiento de proyectos y emprendimientos, dado que se encuentra sustentado en una evaluación realizada con un muestreo bajo parámetros estadísticos, de sitios con los que hoy se cuenta en área efectiva, con recurso sin problemas fitosanitarios o de deficiencias nutricionales graves y con tendencias de crecimiento positivas y comparables con lo reportado en otros países. El dato de producción en Kg aquí estimado se toma de las mismas plantaciones con las que se compara el crecimiento y se tomaron los datos de valores conservadores.

2. Proyección de la producción para construcción, mueblería, decoración y acabados

Para generar la proyección de la producción para estos usos se tomó como referencia la medición de una de las fincas como base de potencial productivo. Esta debe entenderse como un potencial de producción, es decir una proyección. La unidad productiva medida representa el 78% del área encontrada para tal fin. Se tomó la especie *G. angustifolia* ya que es la especie mayormente plantada para tal fin.

La Tabla 11 muestra los resultados promedio de producción con los cuales se toma la referencia para determinar una proyección de producción en el cantón de 17.819 cañas anualmente, claro está que de diferentes rangos de dimensiones (largos y diámetro). En esta proyección, por motivos ya explicados no se incluye la producción de Bambutico. Sin embargo, es importante mencionar que en la entrevista realizada la empresa indica que se producen cerca de 100.000 cañas anualmente, si se considera que la producción de la empresa se procesa y comercializa en el cantón puede decirse que la proyección es de 117.819 cañas para tales fines. La Tabla 12 muestra los estadísticos de muestreo de la unidad medida para los datos que se presentan para la proyección.

Tabla 11. Distribución porcentual y absoluta de la cantidad de cañas por hectárea para cada estado de desarrollo, porcentaje de corta de cañas maduras y cantidad de cañas a cortar para *G. angustifolia*

<i>G. angustifolia</i>					
Estado	n	N/ha	%	Porcentaje de aprovechamiento	Cañas a cortar/ha
Renuevos	7,1	711	13,9		
Juvenil	16,3	1630	31,9		
Maduro	17,2	1720	33,7	40%	688
Muerto	10,4	1040	20,3		
Total	51,0	711	100		688

Tabla 12. Estadísticos asociados al muestreo

<i>G. angustifolia</i>		
Estadístico	Estrato 1	Estrato 2
Área de estrato	12 ha	8 ha
n	6	3
E%- EST	19,6	

5.2.2 Identificación, mapeo y sistematización de organizaciones en los grupos focales: aliados estratégicos, transformadores y comercializadores de bambú en el país

5.2.2.1 Grupo focal de Península de Osa

En el grupo focal de la Península de OSA (Figura 32) se encontraron 2 actores u organizaciones en el área de transformación y comercialización. Es importante destacar que, 2 más de los productores del grupo focal también generan transformación de material, pero dirigida al autoabastecimiento de materia prima asociada con actividades turísticas. El mercado existente es de aproximadamente 2000 cañas anuales para construcción y está dirigido al consumo interno a nivel nacional únicamente.

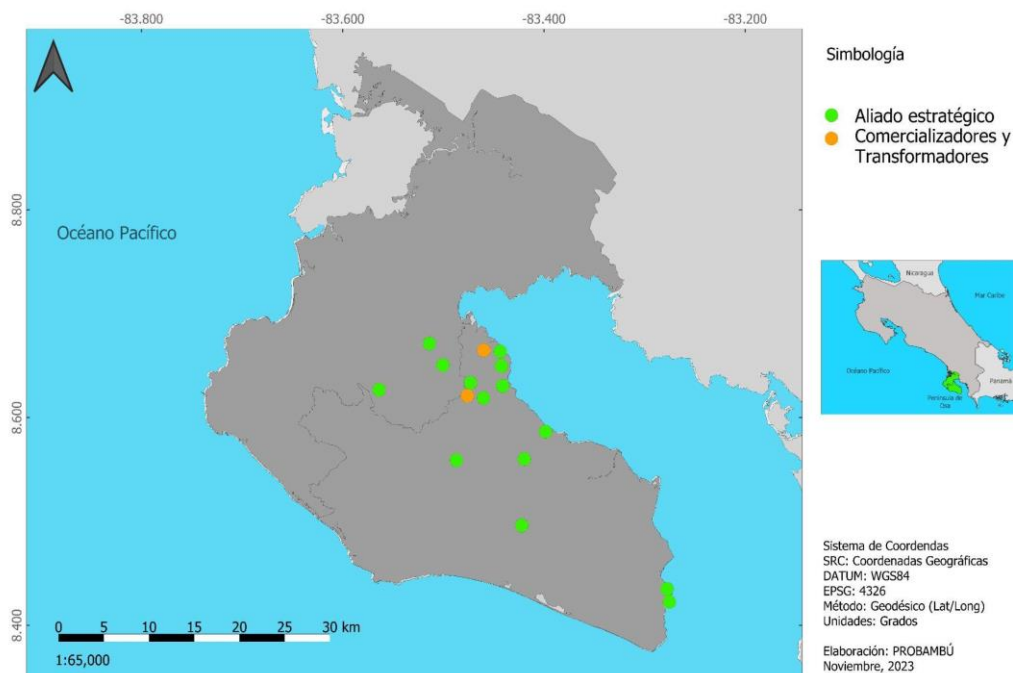


Figura 32. Mapa de ubicación de organizaciones en el grupo focal de Península de Osa

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

En cuanto a las organizaciones consideradas como aliados estratégicos fueron identificadas, mapeadas y sistematizadas un total de 19 organizaciones. Entre estas se encuentran 2 asociaciones de desarrollo (10,5%), 4 líderes comunales (21%), 1 organización no gubernamental (5,2%), 4 empresas hoteleras asociadas a uso del bambú (21%), 1 cooperativa (5,2%), 5 instituciones estatales (26,3%), 1 gobierno local (5,2%) y 1 universidad (5,2%).

Con estas se logró acercamiento, divulgación de la investigación y establecimiento de entrevistas y conversatorios con la totalidad de los representantes para determinar el interés y acciones directamente relacionadas al recurso bambú. La totalidad mostraron interés sobre el recurso como potencial para el desarrollo de la región, 9 de las organizaciones tienen o han tenido líneas de trabajo o proyectos relacionados directamente con el bambú.

Las distancias entre las organizaciones y productores son cortas, aproximadamente 20 km en promedio y todos están cercanos a las vías de acceso principal, esto permite favorecer potencialmente las interrelaciones entre los diferentes actores de la cadena. En cuanto a los programas desarrollados destacan proyectos de reforestación de bambú, pequeños programas de capacitación, construcción de obras públicas en bambú, desarrollo hotelero con

infraestructuras de bambú. Sin embargo, los programas han dejado de existir y se encuentran obsoletos, no obstante, ha sido por medio de estos que se cuenta con la cantidad del recurso actualmente disponible. Entre los muchos factores que influyeron en el cierre de estos programas cabe destacar el desconocimiento a nivel técnico y la ausencia de asociatividad de los productores y organizaciones, factores importantes en el análisis y toma de decisiones en dicha región.

Las distintas organizaciones externaron como necesidades prioritarias, para la apertura de programas y desarrollo sectorial en la región, el acompañamiento institucional y sobre todo la capacitación en ejes como comercialización (32%), construcción (32%), silvicultura de plantaciones (21%) y procesamiento del bambú (15%).

5.2.2.2 Grupo focal de Pérez Zeledón

En el grupo focal de Pérez Zeledón (Figura 33) se identificaron 14 actores claves u organizaciones en las áreas de transformación y comercialización de bienes y/o servicios en el cantón. De estos, 2 se dedican a la venta esporádica de brotes de bambú de forma artesanal, 8 se encuentran en el área de diseño, arquitectura y construcción, 6 de los encontrados se dedican a la venta de materia prima, 4 a la transformación primaria (aprovechamiento, inmunizado y secado) y 3 a la sección de mueblería, decoración y artesanías. La totalidad de los actores de estos dos eslabones de la cadena realizan más de una actividad, como es evidente por las cantidades señaladas.

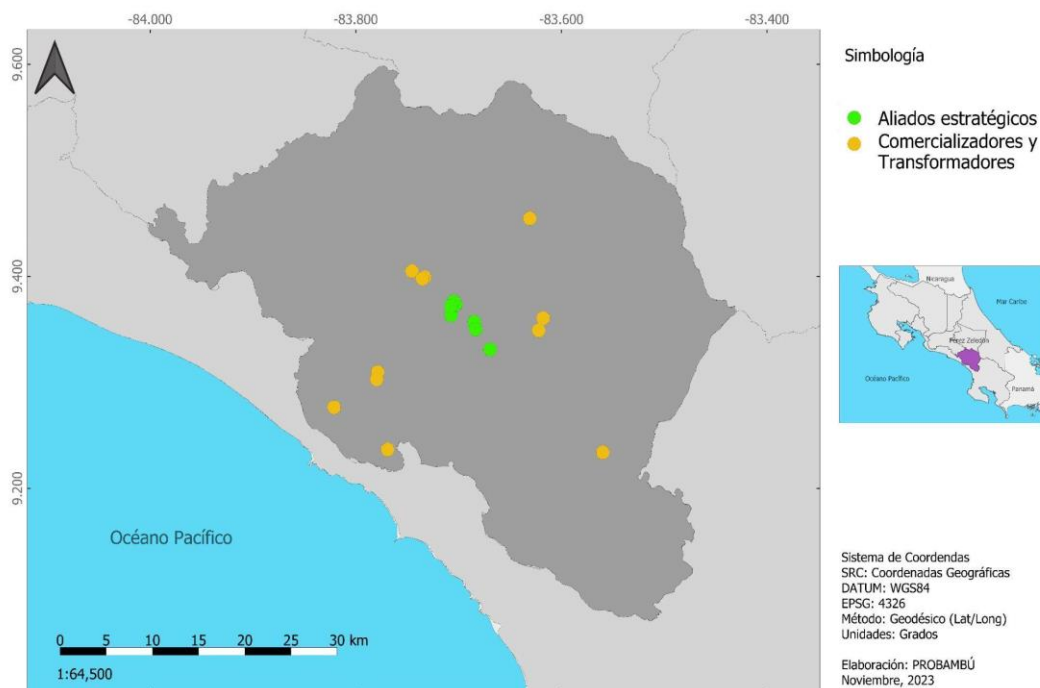


Figura 33. Mapa de ubicación de organizaciones en el grupo focal de Pérez Zeledón

Fuente: PROBAMBÚ, 2023

Todas las organizaciones de estos eslabones son empresas privadas y a excepción de 1 empresa que es mediana (Bambutico) los restantes 13 actores son microempresas. La distancia que existe entre los productores, comercializadores y transformadores es relativamente corta, con un máximo de aproximadamente 38 km y una duración menor a una hora en promedio, a su vez, el acceso y la distancia a las vías principales son igualmente cortas, este aspecto permite o facilita que la dinámica entre los actores pueda ser rápida y efectiva.

Por otro lado, se identificaron 14 organizaciones consideradas como aliados estratégicos, con las cuales se logró el acercamiento, divulgación de la investigación y establecimiento de conversatorios mediante visitas, logrando conocer intereses y acciones concretas en torno al recurso bambú. En su mayoría (80%) expone gran interés en el recurso bambú, sobre todo enfocado en la contribución del crecimiento de los productores y emprendimientos de los actores claves.

Actualmente, de estas organizaciones solo 3 (21%) están desarrollando iniciativas en torno al recurso; sin embargo, es de importancia que las demás se sumen al crecimiento sectorial como

una alternativa para el cantón, referente a esto externaron su interés principalmente en áreas de comercialización de productos de bambú (34%), capacitación sobre manejo y procesamiento de materia prima (brotes comestibles principalmente) (52%) y conformación de modelos asociativos (14%).

Los programas desarrollados son la apertura de espacios de venta de brotes y productos comestibles de bambú en el caso de la Asociación Auténtica Feria del Agricultor de San Isidro del General (AFASIG) como alianza en la participación de personeros del área de extensión con productores de parte del MAG y la promoción de establecimiento de plantaciones, capacitación y procesos de extensión comunitaria por parte de FUDEBIOL, este último se puede considerar como el aliado estratégico más importante en la región para la actualidad.

6. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector en el país

El análisis de los resultados se sintetizó en conjunto con lo analizado y concluido en los talleres de retroalimentación mediante la generación de un análisis de las principales fortalezas, debilidades y amenazas del sector en búsqueda de plasmar la base para comprender mejor el potencial y los retos del sector bambú en Costa Rica captados en la presente investigación.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
El sector cuenta con disponibilidad de materia prima siendo aprovechada y con capacidad de escalabilidad a partir del uso total de la producción actual, en distintas regiones del país y con buena accesibilidad.	Incrementar la transformación y comercialización a partir de la producción no utilizada actualmente (68%) y la optimización de la utilizada, para el fomento y activación económica, social y ambiental con la producción actual.	El 68% del recurso se encuentra subutilizado desde el punto de vista comercial por condiciones administrativas, inexistencia de iniciativas o brechas entre la producción y el mercado.	Generación de normativas que desincentiven el uso del recurso y continuación de las condiciones administrativas que imposibiliten la utilización del recurso disponible en la actualidad.
Se cuenta con una serie de plantaciones de diversas especies con distinto potencial para ser utilizadas para usos de mayor grado de innovación a lo actualmente utilizado, por ejemplo, para uso en industria médica y alimentación.	Desarrollar un sector comercial diversificado, con capacidad de alcanzar mercados emergentes y potenciar la generación de emprendimientos sostenibles con alto grado de innovación y escalabilidad.	Desconocimiento por parte del mercado actual sobre las bondades de las diferentes especies por lo que la demanda se centraliza en pocas especies y la existente necesidad de investigación orientada a productos de alta innovación y nuevos mercados.	Desarrollo, comercialización y direccionamiento de esfuerzos de investigación y financiamiento para emprendimientos de productos con un bajo grado de innovación dirigidos a mercados fácilmente sustituibles y poco alineados a las tendencias nacionales e internacionales.
Se cuenta con una alta proporción de superficie disponible con plantaciones de especies idóneas para el uso en la construcción sostenible que aportarían al mercado y metas país a nivel ambiental las cuales demandan el uso de	Desarrollar una mayor oferta de materiales de construcción sostenible, embalaje y asociados a estos, de alta calidad y precios competitivos que abastezcan mercados asociados a actividades crecientes y alineados a las iniciativas y tendencias del país, como el turismo, exportación del	Desconocimiento de: aspectos técnicos como el manejo silvicultural, transformación primaria y comercialización del bambú como material para estos fines, poca o nula estandarización de procesos e iniciativas sectoriales poco articuladas.	No desarrollar procesos de capacitación y articulación de iniciativas a nivel sectorial, mantener una visión de competencia dirigida a otros productos sostenibles como la madera y no competencia con materiales sustitutos de fuentes no sostenibles, así como la generación de sobre regulación

<p>materiales con estas bondades.</p>	<p>sector agropecuario y programas de compras institucionales sostenibles.</p>		<p>a partir de normativas desde políticas restrictivas y no basadas en criterio técnico sobre sostenibilidad.</p>
<p>Se cuenta con un recurso que genera múltiples servicios ambientales con alto impacto y valor para la sociedad humana y su medio ambiente.</p>	<p>Mantener y aumentar la generación de servicios ambientales a partir del recurso bambú en mayor cantidad y calidad, así como, el reconocimiento y valoración económica para su incorporación en programas de Pago por Servicios Ambientales, en búsqueda de la mejora de las condiciones ambientales, sociales y económicas del país, el cumplimiento de metas nacionales en materia de mitigación ante el cambio climático y la protección de los recursos naturales.</p>	<p>El programa de Pago por Servicios Ambientales del FONAFIFO (como única entidad estatal facultada para este fin) no posee proyectos ni iniciativas orientadas en el reconocimiento y pago de los servicios ambientales derivados de las plantaciones de bambú hasta la actualidad y quedan estas fuera de las iniciativas país, prestando servicios a la sociedad que no adquieren su justo reconocimiento y remuneración respectiva</p>	<p>La reducción, degradación o desaparición de la superficie con bambú en el país por desincentivo económico, desconocimiento técnico y productivo que reduzca o elimine la prestación de servicios ambientales que actualmente se generan y la omisión de parte de las autoridades competentes de la necesidad de reconocer, valorar y remunerar los servicios ambientales brindados.</p>
<p>Se cuenta con un diverso compendio de organizaciones interesadas en desarrollar iniciativas en torno al recurso bambú y con políticas de enfoque territorial y responsabilidad social, las cuales buscan desarrollar investigación, oportunidades económicas, conjunción de iniciativas, mejoras ambientales, así como un aporte activo al desarrollo sostenible, cambio climático y la mejora de las condiciones de regiones vulnerables.</p>	<p>Fortalecer el sector mediante iniciativas de asociatividad que involucren la participación activa de organizaciones gubernamentales, sector académico y privado, entre otros, que permitan generar mejores condiciones económicas del sector, generación de emprendimientos, mayor incidencia política, ordenamiento sectorial, alcance a nuevos mercados, direccionamiento de iniciativas al apoyo de grupos vulnerables, alcance a la información y apoyo técnico y alternativas de financiamiento</p>	<p>Desconocimiento técnico, industrial y de comercialización por parte de las organizaciones, poca sinergia en la articulación de iniciativas de las organizaciones, empresas y el sector productivo, así como, escaso o nulo ordenamiento productivo y comercial, escasa incidencia y presencia en la política pública actual que posicione el sector como prioritario, y dificultad de acceso a financiamiento para desarrollo empresarial e investigación.</p>	<p>Que las organizaciones no logren conjuntar esfuerzos e iniciativas con objetivos de logro en común por falta de iniciativa y voluntad institucional, que el sector no logre posicionarse en las directrices de la política pública y continuar con iniciativas aisladas donde no exista ordenamiento del sector productivo y comercial ni encadenamientos productivos.</p>
<p>El recurso bambú se encuentra en zonas de mayor pobreza y</p>	<p>Desarrollar iniciativas de fortalecimiento sectorial que impliquen altos impactos sobre</p>	<p>Factores asociados a condiciones de bajo desarrollo humano y</p>	<p>Degradación o desaparición de la superficie actual por necesidades de generación</p>

<p>vulnerabilidad ante el cambio climático, así como, menor desarrollo humano, por lo que las regiones más vulnerables del país cuentan con un recurso que disponible con capacidad de mejorar las condiciones actuales en materia ambiental, social y económica.</p>	<p>la mejora socioeconómica de estas regiones y logren genuinamente aumentar su resiliencia ante el cambio climático, mediante la generación de fuentes de ingresos rentables a pequeña escala, soluciones basadas en la naturaleza, sólidos encadenamientos y el desarrollo de alternativas para la diversificación de las unidades productivas como mecanismo de resiliencia y reducción de dependencias económicas y el autoabastecimiento de alimentos y materiales constructivos provenientes de fuentes sostenibles con menor impacto ambiental</p>	<p>limitaciones económicas actuales de las regiones en las que se encuentra el recurso, así como urgencia en la generación de ingresos implican limitaciones en la inversión necesaria para el manejo, aprovechamiento y procesamiento del recurso bambú y el acceso a mercados, a su vez dificulta el acceso a capacitación y educación ambiental, generación de estrategias comerciales y el desarrollo de emprendimientos.</p>	<p>rápida de ingresos en el contexto de un recurso que actualmente requiere inversión para la recuperación y manejo óptimo y tecnificado, implementación de programas no asociativos, centralización de iniciativas en otras regiones del país, ampliar áreas de reforestación sin asegurar las herramientas necesarias en materia de acceso a mercados, correcta asesoría y acompañamiento técnico, así como, la generación de habilidades y conocimientos para el manejo, transformación y comercialización del recurso. El escaso o nulo acceso de fuentes de financiamiento.</p>
---	---	---	--

Igualmente, se detectó a través de la presente investigación y sobre todo mediante la retroalimentación con la participación sectorial, entre las principales debilidades y barreras a superar la inminente necesidad de formación y capacitación, como herramientas capaces de promover el desarrollo sectorial, se sintetizaron algunas de las líneas de formación consideradas necesarias para dicho fin.

Si bien no son las únicas líneas requeridas en la actualidad, mediante este documento se pretende dejar una base para la toma de decisiones inicial del sector en materia de generación de capacidades orientadas a técnicos, productores, transformadores, comercializadores y aliados estratégicos. La matriz presenta las líneas de formación sugeridas, las actividades mínimas para su logro, indicadores de éxito y sugerencias u observaciones varias.

Línea de formación	Actividad	Indicadores de éxito	Sugerencia u observación
Manejo silvicultural	Talleres de manejo, estandarización de procesos y formación técnica especializada.	Técnicos y productores capaces de conocer sobre los procesos de cultivo y manejo del bambú: aplicar en sus plantaciones técnicas de producción siguiendo los parámetros adecuados. Deben ser capaces de crear actividades enfocadas en el manejo sostenible.	Realizar alianzas con diversas organizaciones nacionales e internacionales que puedan brindar talleres y formación de profesionales especializados.
Modelos asociativos	Capacitaciones orientadas en la generación de modelos asociativos.	Deberán entender el concepto de modelo asociativo, la importancia de este para el desarrollo sectorial y las opciones existentes de asociatividad en el contexto normativo del país. Ser capaces de generar modelos asociativos de enfoque territorial que conjunten y encadenen a los actores claves regionales.	Realizar alianzas con todas las figuras de aliados estratégicos regionales y nacionales, apearse a programas ministeriales existentes.
Construcción, procesamiento de brotes comestibles y otros usos de alto grado de innovación	Procesos de capacitación sobre construcción sostenible, producción de alimentos, suplementos alimenticios entre otros. Formación técnica especializada en las distintas ramas, generación de modelos demostrativos y de espacios para la comercialización.	Técnicos, constructores, productores e industrializadores capaces de desarrollar productos de la más alta calidad con estándares certificables. Profesionales y técnicos especializados en las diversas temáticas pertinentes.	Generar sinergia entre universidades e institutos de aprendizaje. Desarrollar procesos de concientización sobre los beneficios y bondades del material a nivel de empresas e instituciones.

Conformación de negocios y financiamiento	Capacitación en conformación de modelos y planes de negocios. Taller participativo de modelado básico de planes de negocio y estratégicos.	Entendimiento de los modelos de negocios y su conformación y estrategia. Las personas (técnicos y productores) son capaces de entender y seguir el plan de trabajo.	Aplicación práctica de los conceptos, realizarse en apoyo constante y acompañamiento técnico. Desarrollar los programas con articulación de aliados claves principalmente del sector comercial y los gobiernos locales.
	Taller de requisitos y opciones de financiamiento.	Las personas conocen los elementos y planes necesarios para alcanzar financiamiento, así como los parámetros de estos y las potenciales fuentes.	Realizar material didáctico para los participantes. Desarrollar sinergia y presencia de las entidades financieras.
Conformación a clientes	Taller de atracción de clientes, estándares de ventas y creación de marca.	Conseguir el alcance de clientes potenciales. Ser capaces de desarrollar actividades que fomenten la compra del bambú o sus productos. Ser capaces de generar iniciativas que impulsen la venta del bambú bajo un sello diferenciador y de alto grado de innovación.	Realizar alianzas estratégicas con centros de enseñanza y programas institucionales existentes.
Transformación o comercialización primaria del Bambú	Desarrollo de cursos e investigación en materia de estandarización de procesos y desarrollo tecnológico. Cursos sobre procesamiento de materia prima bajo estándares de calidad y uso de tecnologías.	Los técnicos, extensionistas, investigadores, productores e industrializadores asociados al recurso son capaces de comprender los procesos de procesamiento para la obtención de productos de calidad y las normas de estandarización.	Desarrollar alianzas con redes de centros de investigación y cooperación internacional. Dirigir esfuerzos de los centros de extensión comunitaria.

<p>Generación de estrategias de comercialización</p>	<p>Investigación y talleres participativos integrales. Coordinación política y de extensión rural bajo un objetivo nacional y regional claros.</p>	<p>Empresas, aliados estratégicos, productores y comercializadores tienen claridad de las estrategias nacionales y regionales.</p>	<p>Desarrollar investigación con universidades y ministerios para el desarrollo de una estrategia, ordenamiento y fijación de objetivos claros de comercialización y su implicación en la estrategia de desarrollo nacional.</p>
<p>Desarrollo de emprendimientos y encadenamientos productivos</p>	<p>Capacitaciones sobre la importancia, estrategias y pasos a seguir para la conformación y continuidad de emprendimientos sostenibles. Procesos de concientización y estrategias para el desarrollo de encadenamientos productivos sectoriales.</p>	<p>Encadenamientos productivos que engloben emprendimientos exitosos y con alto grado de escalabilidad, con productos y mercados definidos a nivel de las regiones socioeconómicas. El desarrollo del sector se encuentra en los planes de desarrollo económico del país. Se conocen los impulsores de emprendimientos o incubadoras de negocios pertinentes y se tiene acceso a capital semilla.</p>	<p>Alianzas con organizaciones nacionales e internacionales especialmente cámaras de comercio, fundaciones y ministerios.</p>
<p>Innovación e inserción a nuevos mercados</p>	<p>Capacitación e investigación de nuevos mercados accesibles, prototipado de productos de alto grado de innovación, escalabilidad y sostenibilidad.</p>	<p>Se generan emprendimientos con componentes de innovación y diferenciación en el mercado. Los productos tienen sellos de sostenibilidad y son capaces de alinearse a las tendencias internacionales. Las tecnologías y prototipos son socializados e implementados en los emprendimientos bajo modelos de encadenamiento.</p>	<p>Alianzas internacionales e intercambios de experiencias. Fortalecer la investigación de universidades y centros de investigación.</p>

7. Conclusiones

- i. El presente estudio logró generar una evaluación del recurso bambú en Costa Rica mediante la identificación, mapeo y caracterización de los principales actores de la cadena de valor, así como, el análisis de las condiciones, usos, obstáculos, requerimientos, necesidades del sector, la participación de las distintas organizaciones y a grandes rasgos la relación del bambú con el entorno socioeconómico y ambiental del país, con lo cual fue posible identificar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas sectoriales, las cuales representan los desafíos y potencialidades del sector.

Con esto se logra entonces, desarrollar una línea base de todo el territorio nacional para la toma de decisiones, priorización de programas y estrategias, atención de las necesidades desde un enfoque territorial y la comprensión de la implicancia del bambú en el entorno medioambiental de Costa Rica como una solución basada en la naturaleza para afrontar los efectos del cambio climático.

- ii. Costa Rica cuenta con potencial para el desarrollo del sector bambú al contar con recurso disponible, las experiencias para generar su adecuada gestión y con la capacidad de escalabilidad, con lo cual puede aumentar la oferta del mercado existente y ampliar la generación de emprendimientos con el recurso, de manera que logre fortalecerse y posicionarse como un sector económico importante y con una fuerte implicación ambiental positiva, apegado a las tendencias mundiales y las metas país. Para esto es fundamental e indispensable la articulación de todos los actores de la cadena productiva mediante la determinación de objetivos país claros, con metas alcanzables a mediano y largo plazo, así como la conjunción y ordenamiento del desarrollo sectorial.
- iii. El país tiene una serie de organizaciones altamente diversas y con grandes capacidades para el impulso sectorial, así como metas país, compromisos ambientales y necesidad de reactivación económica que genera un panorama potencial para el sector bambú. Para este fortalecimiento y posicionamiento sectorial es de suma importancia la creación de programas directamente relacionados al bambú dentro de las organizaciones, desde las distintas ópticas y quehaceres de cada una de ellas. Es fundamental entonces, para

lograrlo, la inclusión y fijación del sector como tal sobre las metas nacionales que deriven en una mayor disposición por parte de las organizaciones, principalmente a las instituciones estatales y gobiernos locales.

- iv. Se cuenta con recursos en términos de superficie y diversidad de especies para la generación de estrategias comerciales y productos con alto grado de innovación y valor agregado, siendo este quizás, el elemento más importante que debe considerarse en el planteamiento y discusión del sector en la actualidad. La generación tecnológica, innovación y la articulación son las herramientas prioritarias para el desarrollo sectorial, siempre y cuando sean planificadas y ejecutadas desde el cumplimiento de la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social.
- v. Los mayores obstáculos que presenta el país son principalmente derivados del desconocimiento hacia el recurso. La falta de financiamiento, problemas de producción y procesamiento, subutilización generalizada del recurso, problemas de costos y dificultad para la introducción al mercado son los mayores problemas sectoriales y están en gran proporción relacionados al desconocimiento de parte de las organizaciones y productores, si bien también son problemas con condiciones y complejidad propias, la primera vía para su atención es la generación de capacitación y desarrollo de habilidades a nivel del sector en todos sus eslabones, así como la educación y concientización ambiental de la población en general. Por tanto, la capacitación y educación toma gran relevancia en esta investigación como herramienta capaz de generar cambios y mejoras en la sociedad.
- vi. Es fundamental la articulación de iniciativas desde un enfoque de asociatividad capaz de generar encadenamientos productivos. Desarrollar acciones conjuntas y agremiar el sector crea la capacidad de tener mayor y mejor acceso a información y capacitación, mientras que a su vez genera un impacto muy positivo sobre dos aspectos cruciales y determinantes como la incidencia política y la inserción en mercados. Es de suma importancia a nivel sectorial conocer los actores y sus acciones desde una óptica de cooperación y articulación.

- vii. Por las características y condiciones propias del país con respecto a aspectos socioeconómicos y medioambientales, así como las características, condiciones y distribución del recurso, el impulso al sector bambú en Costa Rica implica directamente el impulso a los sectores más vulnerables. Para la atención sostenible de las condiciones de pobreza humana, desarrollo social y vulnerabilidad ante el cambio climático, el desarrollo del sector bambú desde un enfoque territorial resulta una alternativa de alto potencial, creando mayor resiliencia poblacional y mejorando las soluciones ante estas condiciones país. Mejorar el sector bambú en el país es mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales de las regiones más vulnerables del país.

- viii. Los grupos focales presentan condiciones idóneas para la puesta en marcha de planes piloto a nivel del sector bambú desde el enfoque territorial. Las regiones poseen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático, bajos índices de desarrollo social, necesidad de generación de alternativas en el sector productivo, cuentan con una importante oferta de diversos productos de bambú y, además, geográficamente son puntos estratégicos en los que existe un creciente desarrollo en un plano de mediano plazo con altas tendencias a la sostenibilidad, principalmente impulsado por el sector turístico.

- ix. Mediante el análisis de FODA y la matriz de líneas de formación esta evaluación culmina en acciones y enfoques propositivos para el desarrollo del sector bambú, con la finalidad de fungir como base para la toma de decisiones y generar la invitación a las organizaciones y los productores a sumarse a iniciativas con el poder de generar mejores condiciones sociales, económicas y ambientales que más allá de las fronteras del sector son un beneficio para la sociedad de todo Costa Rica.

8. Recomendaciones

- i. Dar continuidad a la presente investigación, mediante la inclusión de las y los productores, transformadores, organizaciones y comercializadores que pudieran haberse invisibilizado, de manera no intencional, en esta evaluación.
- ii. Partir de esta investigación para la generación de propuestas e iniciativas que sean capaces de cambiar las condiciones y transformar realidades en el entorno sectorial.
- iii. Ampliar el análisis aquí presentado para conocer la cantidad de beneficiarios indirectos que tiene el recurso aquí presentado y las implicaciones sobre estos.
- iv. Desarrollar un análisis de mercado que sea capaz de complementar el presente estudio.
- v. Considerar las fortalezas de los grupos focales presentados para el desarrollo de planes iniciales y modelos demostrativos sobre encadenamientos productivos, generación de emprendimientos y fortalecimiento sectorial en general.
- vi. Ampliar la participación y voluntad institucional para la apertura de oportunidades de utilización de recursos que están en su gestión administrativa.
- vii. Desarrollar a partir de esta base situacional programas de educación ambiental, concientización y sobre todo capacitación, con enfoques y objetivos claros.

Referencias

Aburto Jarquín, P. (2018). Metodología de aprender haciendo, una guía para los profesores y un acercamiento a los escenarios de aprendizaje. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado de <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/04/unan-managua-articulo-aprender-haciendo.pdf>

Araya-Rodríguez, M. (2011). Comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6165>

Arguedas-Chaverri, A. (2015). «Guadua angustifolia Kunth: opción de diversificación productiva para productores en la Península de Osa, Costa Rica.» <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3938>

Aguilar, A. (2019). Ubicación de áreas agrícolas por medio de imágenes satelitales de alta resolución en distintas zonas de Costa Rica. 32(13), 43-50.DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v32i7.4258>

Briceño-Elizondo, E. (2019). Modelos ajustados para biomasa de culmos de guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) individuales en rodales manejados en el sur de Costa Rica. *Tecnología En Marcha*. <https://doi.org/10.18845/tm.v32i2.4345>

Cáceres, A., & Sánchez, J. (2023). Estudio de especies de bambú para la construcción en la zona de Puerto Jiménez, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana*, 13(2), 1-12.

Carmioli, V. (2007). Refugio temporal de bambú para casos de emergencia nacional. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/762>

Cerda, R., & Ramírez, F. (2019). Efectos del bambú sobre la calidad del agua en una zona de recarga hídrica en Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana*, 21(2), 1-10.

Chacón-Ramírez, D. (2012). Efecto del bambú laminado como refuerzo de vigas laminadas de pino radiata. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6221>

Charpentier, G. (2017). Valores del bambú *Guadua angustifolia* (Kunth). *Revista Ambientico*. https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/valores-del-bambu-guadua-angustifolia-kunth/?search=Valores%20del%20bambu%20C3%BA%20Guadua%20angustifolia%20%28Kunth%29&order=ASC&orderby=title&perpage=15&pos=0&source_list=collection&ref=%2Frevista-ambientico%2F

Charpentier, G. (2013). Manual para el manejo agronómico y usos del bambú *Guadua angustifolia* en zonas rurales de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0301.pdf>

Córdoba, A. M. (2021). Monitoreo y reporte de captura de carbono en plantaciones de bambú *Guadua angustifolia kunth* en Costa Rica. Revista Ambientico. https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/monitoreo-y-reporte-de-captura-de-carbono-en-plantaciones-de-bambu-guadua-angustifolia-kunth-en-costa-rica/?search=Monitoreo%20y%20reporte%20de%20captura%20de%20carbono%20en%20plantaciones%20de%20bamb%C3%BA%20Guadua%20angustifolia%20Kunth%20en%20Costa%20Rica&order=ASC&orderby=title&perpage=15&pos=0&source_list=collection&ref=%2Frevista-ambientico%2F

Cruz Ríos, H. (2009). Ensayo Biomasa y Atrapamiento de Carbono en Bambú *Guadua*. Bambú *Guadua* Premier. [BIOMASA Y ATRAPAMIENTO DE CARBONO EN BAMBÚ.pdf](#)

Deras, J. E. (2003). Análisis de la cadena productiva del bambú en Costa Rica. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4145>

Deras, J. (2006, 1 abril). La cadena productiva del bambú en Costa Rica: potencial de desarrollo de un recurso subutilizado en América Latina. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/10070>

Fonseca, W., & Rojas, M. (2016). Acumulación y predicción de biomasa y carbono en plantaciones de bambú en Costa Rica. *Ambiente y Desarrollo*, 20(38), 85. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ayd20-38.apbc>

González, A. (2017). El desarrollo del bambú en Costa Rica. *Revista Ambientico*. https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/el-desarrollo-del-bambu-en-costa-rica/?search=el%20desarrollo&order=ASC&orderby=title&perpage=15&pos=10&source_list=collection&ref=%2Frevista-ambientico%2F

Hernández, O. (2022, 1 septiembre). Modelo de asociatividad empresarial para el uso sostenible de las plantaciones de bambú (*Guadua Angustifolia Kunth*) existentes en los terrenos del embalse arenal del Instituto Costarricense de Electricidad. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/25660>

Herrera-Mesén, C. M. (2008). Evaluación y diseño estructural de una vivienda construida a base de bambú. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6179>

IMN (2023). Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica]. Recuperado de <https://www.imn.ac.cr/>

Instituto del Desarrollo Rural. (2016). Caracterización del territorio de Pérez Zeledón. Instituto de Desarrollo Rural. Dirección Región Brunca Oficina Subregional San Isidro. <https://www.inder.go.cr/perez-zeledon/Caracterizacion-territorio-Perez-Zeledon.pdf>

Instituto Meteorológico Nacional. (2015). Pronóstico Climático Estacional Octubre-diciembre, 2015.IMN. <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/29808/PerspClimCR201510.pdf/98f8c05e-604d-46a3-a4f9-ee2e4532ba55?version=1.1>

Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. (2023, 10 de agosto). Datos climáticos de Osa y Golfito. Recuperado de <https://www.imn.ac.cr/>

Jiménez, A. G. (2021). Análisis del desempeño mecánico de una mezcla asfáltica modificada con fibra de bambú. *Infraestructura vial*, 23(42), 44-52. <https://doi.org/10.15517/iv.v23i42.44839>

Kappelle, M., Castro, M., Acevedo, H., González, L., Monge, H., & Quesada, F. (2003). *Ecosistemas del Área de Conservación Osa (ACOSA)*. San José, Costa Rica: Editorial INBio.

Martínez, M. (2023). Nutrición Vegetal: Entrada, Movimiento y Deficiencia de los Nutrientes [video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=SPgscNCZCZo>

Montiel, M. et al. (2006a, agosto 20). Ultraestructura del bambú *Guadua angustifolia* Var. *bicolor* (Poaceae: Bambusoideae), presente en Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/77946>

Montiel, M. et al. (2006b, agosto 20). Ultraestructura del bambú *Guadua macclurei* (Poaceae: Bambusoideae) de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/77951>

Montiel, M. et al. (2006c, diciembre 1). Ultraestructura del bambú *Guadua paniculata* (Poaceae: Bambusoideae) de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/77949>

Montiel, M. (2006). Caracterización anatómica ultraestructural de las variantes «Atlántica», «Sur» y «Cebolla» del bambú, *Guadua angustifolia* (Poaceae: Bambusoideae), en Costa Rica. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000500003&script=sci_arttext

Morales, D. 2003. El bambú como un producto forestal. Análisis del estado actual de las existencias

comerciales en Costa Rica. Congreso Forestal Nacional (4, 2003, San José, CR). Resúmenes.

MINAE – Asociación para la Capacitación Forestal. San José, CR. p.6.

Murillo, O., y Badilla, Y. Calidad de la plantación forestal. 1-64

Pérez, A., García, J., y López, M. (2023). Costos de extracción de bambú en la región centroamericana. *Revista Forestal Mesoamericana*, 25(1), 1-10. DOI: 10.21829/rfm.2023.25.1.390

Poveda, A. (2011). Comparación del bambú con el acero como material de refuerzo a flexión en concreto. Repositorio TEC.

https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6165/Comparaci%C3%B3n_bamb%C3%BA_acero_material_%20refuerzo_flexi%C3%B3n_concreto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Red Europea de Desarrollo Rural (REDR). (2023). LEADER/CLLD, explicado. https://ec.europa.eu/enrd/leader-clld/leader-toolkit/leaderclld-explained_en.html

Rodríguez-Chávez, D., & López-Hernández, J. J. (2022). El bambú en el turismo sostenible: una revisión de la literatura. *Revista de Turismo y Ambiente*, 2(1), 1-10

Rojas, J., López, C., y García, E. (2018). Crecimiento de bambúes (*Bambusa oldhamii* Munro) en función de la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada en el municipio de la Dorada, Caldas, Colombia, *Revista Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia*. 70 (1), 145- 156

Rudy, P. M. (2022). Análisis comparativo del bambú como solución constructiva frente a una estructura de acero. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/86506>

Russo, R. (2013). Aportes de las plantaciones de bambú en el manejo de cuencas. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/261361654_Aportes_de_las_plantaciones_de_bambu_en_el_manejo_de_cuencas

Sotela, M. J. (1992). EL BAMBÚ: UNA ALTERNATIVA DE USO EN CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA. *revistas.ucr.ac.cr*. <https://doi.org/10.15517/ri.v2i1.7607>

Umaña, V. C. (2009a). Bambú Guadua, en muros de contención. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835555>

Umaña, V. C. (2009b). Bambú Guadua: un recurso ecológico. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835838>

Vega, W. (2022). Análisis comparativo del bambú como solución constructiva frente a una estructura de acero. Kérwá. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/86506?locale-attribute=es>

Wang, F., Gao, H., Liu, Y., Zhang, J., y Xu H. (2023). Nutrient uptake and utilization by *Bambusa oldhamii* (Poaceae) in a tropical forest ecosystem. *Forest Ecology and Management*. 487 (1), 107-117

Widmer, Y. (1990, noviembre). Situación del bambú en América Latina, con énfasis en América Central y Costa Rica. Repositorio Catie. <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6831/A7101e.pdf?sequence=1>

Widmer, Y. (1998). Pattern and performance of understory bamboos (*Chusquea* spp.) under different canopy closures in Old-Growth oak forests in Costa Rica1. *Biotropica*, 30(3), 400-415. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1998.tb00074.x>

Zúñiga, S. V. (2017). El bambú *Guadua* en Costa Rica. *Revista Ambientico*. https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/el-bambu-guadua-en-costa-rica/?search=El%20bamb%C3%BA%20Guadua%20en%20Costa%20Rica&order=ASC&orderby=title&perpage=15&pos=0&source_list=collection&ref=%2Frevista-ambientico%2F

Anexos

Anexo 1. Reunión de Líderes Locales



Anexo 2. Taller de Divulgación



Anexo 3. Encuesta para productores de bambú

1- Datos del propietario

Requerimos nombre, contacto y nombre de la finca en la que se encuentra el cultivo

- Nombre completo del propietario de la finca _____
- Teléfono _____
- Nombre de la finca _____

2- Ubicación de la finca

En esta sección se quiere recopilar la información relacionada con el área plantada, y caracterizar la finca y las vías de ingreso a esta, por favor luego de llenar la encuesta enviar la ubicación exacta de la finca al siguiente WhatsApp 8467 9983 o adjuntar las coordenadas.

1. San José

- () San José
- () Escazú
- () Desamparados
- () Puriscal
- () Tarrazú
- () Aserrí
- () Mora
- () Santa Ana
- () Alajuelita
- () Vásquez y Coronado
- () Acosta
- () Tibás
- () Moravia
- () Montes de Oca

- Turrubares
- Dota
- Curridabat
- Pérez Zeledón
- León Cortés Castro
- Goicochea

Nombre del distrito en el que se encuentra el cultivo del bambú _____

Condiciones del sitio

- Plano
- Montañoso
- Ondulado

Descripción breve de como ingresar a la plantación y estado en el que se encuentra el camino

La finca tiene acceso a ingreso de

- Camión
- Carro
- Tractor
- Puede entrar cualquier tipo de vehículos
- Otro: _____

¿La finca cuenta con cuerpos de agua?

- Si
- No

¿Qué tipo de cuerpos de agua?

- Nacientes
- Ríos o quebradas
- Laguna

() Otro: _____

3- Caracterización del bambú

Recolección de información, sobre el bambú y las prácticas realizadas

Especies de bambú plantado en su finca

() *Guadua angustifolia*

() *Dendrocalamus asper*

() *Phyllostachys aurea*

() *Gigantochloa atrovioleacea*

() *Bambusa oldhamii*

() *Dendrocalamus latiflorus*

Otro: _____

¿Qué tipo de sistema productivo utiliza?

() Plantaciones

() Cepas plantadas en bloques

() Cepas plantadas aisladas una de otra

() Otro: _____

Área plantada de bambú _____

¿Cuántas cepas de Bambú se plantaron?

¿Cuál fue el distanciamiento de siembra utilizado al establecer la plantación?

Edad de la plantación o cepas

Indique en qué rango de diámetros promedio se encuentra las cañas de bambú de su finca.
(Indicarlos en pulgadas)

Menor a 0,9"

1,5" - 3"

3,1" - 4"

4,1" - 5"

5,1" - 6"

Mayor a 6"

Otro: _____

¿Qué prácticas de manejo ha realizado en el bambú?

Aplicación de fertilización

Chapeas de maleza

Aplicación de herbicidas

Control de espinas

Corta de cañas maduras o brotes (aprovechamiento)

No se ha realizado ninguna práctica

Otro: _____

¿Cuántos aprovechamientos (Corta de cañas o brotes) ha realizado en el bambú?

¿Año en el que se realizó el último aprovechamiento (Cañas o brotes)?

¿Frecuencia con que ha realizado aprovechamiento (Corta de cañas o brotes)?

4- Disponibilidad y uso de la materia prima del bambú

¿Cuál es el uso principal del bambú?

- Construcción
- Mueblería
- Elaboración de productos secundarios (esterilla, latas, esqueletos bambú)
- Decoración de interiores o acabados
- Brotes de bambú
- Otro: _____

¿Tiene usted material disponible para aprovechar (cañas o brotes)?

- Si
- No
- Otro: _____

¿Cuáles son los principales obstáculos para la disponibilidad de materia prima?

¿Qué longitud tienen las piezas comerciales? (Cañas para comercializar)

En qué presentaciones comercializan los brotes comestibles

- 500 g
- 1000 g
- Otro: _____

¿Costo de procesamiento de piezas comerciales? Cañas (Corta, arrastre e inmunizado)

¿Costo de procesamiento de piezas comerciales? Brotes (Recolección, quitar la cáscara, hervir los brotes)

5- Conocimientos y capacitaciones

Para obtener un panorama más amplio de las habilidades y conocimientos que cuentan los productores, realizamos esta sección

Usted ha recibido capacitaciones en temas

- Manejo de plantaciones
- Inmunizado de bambú
- Procesamiento de brotes
- Construcción
- Manipulación y envasado de brotes
- Sí
- No
- Tal vez
- Otro:

En qué otros temas de bambú le gustaría ser capacitado

Anexo 4. Ejemplo del Listado de Productores

Productores .XLSX

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda

100% € % .0 .00 123 Predet... 10 B I A

	A	B	C	D	E	F	G	H
	nombre	contacto	x	y	Tipo de levantamiento	Estado	Fecha de visita	Observaciones
1	Alejandro Sanchez	83833596	-83,518562	8664538	EP	listo	10 de octubre del 2023	presencial
2	Alfredo Quintero	83198458	-83,465256	8663900	EP, EC, ET, L, EPE	listo	11 de octubre del 2023	presencial
3	Angel Arias	83811771	-83,458963	8625867	EP, L	listo	10 de octubre del 2023	presencial
4	Bladimir Víquez	8526 2882	-83.983.333	8.829.167	EP	Listo	4 de octubre	presencial
5	Ebelio Gamboa	8758 8075	-83	8.660.261	EP	Listo	4 de octubre	presencial
6	eladio barroso	1255/88342173	-83.468.491	8.666.805	Ep	Listo	4 de octubre	presencial

Anexo 5. Talleres de retroalimentación



Anexo 6. Encuesta a los actores de la cadena de bambú de Costa Rica

1- Datos personales y de la organización

- Nombre de la persona: _____
- Nombre de la Organización: _____
- Teléfono: _____
- (WhatsApp): _____
- Dirección de correo electrónico: _____

Dirección física (favor enviar ubicación al siguiente número: 8467-9983)

2- Tipo de organización

Con esta información caracterizamos el papel fundamental que toman las empresas dentro de la cadena de valor y comercialización del bambú

¿Cuál es el tipo de organización que representa?

- () Municipalidad
- () Organización del Estado
- () Empresa Privada
- () Organización no gubernamental
- () Otro: _____

¿Cuáles son las actividades que desarrolla su organización con relación al bambú?

- () Gobiernos locales
- () Comercializador de brotes
- () Comercializador de cañas
- () Promoción del Bambú
- () Arquitectura del bambú
- () Otro:

¿Cuál es la escala de actividades o del negocio de su organización?

- Micro empresa
- Mediana empresa
- Institución
- Otro:

3- Producto o servicio

Conocer los servicios y productos que comercializa referente al bambú

¿Cuáles son los productos que transforma o comercializa su organización?

- Intermediario de venta de cañas
- Intermediario de venta de Brotes
- Asesoramiento Técnico
- Curado o transformado de bambú
- Diseño y construcción con bambú
- Otro:

¿En qué año surgió la iniciativa de su organización?

¿Cuál es el interés de su organización en el recurso?

4- Conocimientos y capacitaciones

Para obtener un panorama más amplio de las habilidades y conocimientos que cuentan los productores, realizamos esta sección

¿Usted ha recibido capacitaciones en temas?

- Manejo de plantaciones
- Inmunizado de bambú
- Procesamiento de brotes

- Construcción
- Manipulación y envasado de brotes
- Sí
- No
- Tal vez
- Otro:

¿En qué otros temas de bambú le gustaría ser capacitado?

Gracias por su tiempo y cooperación. Su información es importante para nosotros y nos ayudará a comprender mejor el uso del recurso por parte de los productores y organizaciones.

Entrevista sobre el sector de bambú

Datos del entrevistado:

- Nombre: _____
- Apellido: _____
- Cargo: _____
- Organización: _____
- Correo electrónico: _____
- Teléfono: _____

Percepción del sector a nivel nacional y en las zonas de mayor interés:

¿Cuál es su percepción del sector de bambú a nivel nacional?

¿Cuáles son las principales zonas de mayor interés para el sector del bambú?

¿Cuáles son las principales fortalezas del sector del bambú?

¿Cuáles son las principales debilidades del sector del bambú?

¿Cuáles son las principales amenazas del sector del bambú?

Principales intereses de la institucionalidad, empresa privada y demás organizaciones:

¿Cuáles son los principales intereses de la institucionalidad en el sector de bambú?

¿Cuáles son los principales intereses de la empresa privada en el sector de bambú?

¿Cuáles son los principales intereses de las demás organizaciones en el sector de bambú?

Acciones participativas que se están llevando a cabo en el sector:

¿Cuáles son las principales acciones participativas que se están llevando a cabo en el sector de bambú?

¿Cuáles son los principales resultados de estas acciones participativas?

Oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas del sector:

¿Cuáles son las principales oportunidades del sector de bambú?

¿Cuáles son las principales fortalezas del sector de bambú?

¿Cuáles son las principales debilidades del sector de bambú?

¿Cuáles son las principales amenazas del sector del bambú?

Acciones concretas que se llevan a cabo:

¿Cuáles son las principales acciones concretas que se llevan a cabo para impulsar el sector de bambú?

¿Cuáles son los principales resultados de estas acciones concretas?

Percepción de tendencias, productos, mercados consolidados y emergentes:

¿Cuáles son las principales tendencias del sector del bambú?

¿Cuáles son los principales productos del sector de bambú?

¿Cuáles son los principales mercados consolidados del sector de bambú?

¿Cuáles son los principales mercados emergentes del sector de bambú?

Percepción de crecimiento en el país:

¿Cuál es su percepción de crecimiento del sector de bambú en el país?

Principales retos del sector:

¿Cuáles son los principales retos del sector de bambú?

Necesidades visualizadas:

¿Cuáles son las principales necesidades que visualiza para el sector de bambú?

Estrategias de fomento a la producción y la comercialización:

¿Cuáles son las principales estrategias de fomento a la producción y la comercialización del sector de bambú?

Gracias por su tiempo y cooperación. Su información es importante para nosotros y nos ayudará a comprender mejor el sector del bambú.

Anexo 7. Ejemplo del Listado de Actores de la Cadena de Bambú

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		Nombre de la persona	x	y	Nombre de la Organización	Teléfono (WhatsApp)	Dirección de correo	Dirección Física (F	Tipo de Organizació	activi
1	1	Enso Fernando López Campos	-84.9339744	10.2179979	Enso Fernando López Campos	89188137	enzofdolopezcampos@g	150 mts al norte de la sul	Empresa Privada	Comerc
2	2	Verónica Ortiz Tencio	-83.7972187	9.3086556	Project Management Consult	72340281	veronica@pmconsultant	La Alfombra, Barú, Pérez	Empresa Privada	Promoc
3	3	Juan Vicente Gonzalez	-84.4299213	10.0430528	Vince Studio	89905813	info@vinceideas.com	Urbanizacion colina de lu	Empresa Privada	Arquiter
4	4	Merlyn Yeonny Oviedo Sánch	-83.47846	8.619393	Danta lodge	27351111	info@dantalodge.com	100 sur y 200 este de la	Empresa Privada	Arquiter
5	5	Ronal Mauricio Coto Ruiz	-83.7375063	10.3717066	Bambú Artesanal	86856426	ronal.coto.ruiz@gmail.co	Limón Pococi Cariari de l	Empresa Privada	Artesan
6	6	Luis Fallas	-83.7052424	9.4420243	DENABA	88285068	F	3KM al norte de la escue	Empresa Privada	Comerc
7	7	ROBERTO MARTÍNEZ BREN	-83.6829394	9.915926	ICM consultores	88884758	infoicmconsultores@gme	Turrialba Centro	Empresa Privada	Arquiter
8	8	Francisco Hidalgo	-84.4255638	10.0759575	Arte Bamh	88667788	Bamboofurniturehp@hot	300m este de Autos hern	Empresa Privada	Otros
9	9	Fabián Esquivel Meneses	-84.045737	9.3372954	Fabián Esquivel	85904753	favyham@gmail.com	Pérez Zeledón, San José	Empresa Privada	Comerc
10	10	Aaron Segura Alvarado	-84.2400451	9.9088035	AyE Bambú	83092141	Info@ayebambu.com	Ciudad colon 350 sureste	Empresa Privada	Product
11	11	Christian Carranza	-84.4983249	9.972262	Bioconstrucción Selvas Costa Rica	83212990	bioselvascr@gmail.com	Alajuela, San mateo, 2kn	Empresa Privada	Arquiter
12	12	Merlyn Oviedo Sánchez	-83.47846	8.619393	Danta Corcovado Lodge	87053295	merlyn@dantalodge.com	Guadalupe	Empresa Privada	Arquiter
13	13	Gregorio Patiño			AsoProBamguMuisne	0983102751	franche.pat1987@gmail	Estamos ubicados en mu	ONG	Arquiter
14	14	Francisco Vasquez	-84.111277	9.9495678	Re Arquitectura	83089983	info@remasdao.com	Condominio Saturno, la	Empresa Privada	Arquiter
15	15	Tufiño Vera Carlos Daniel			ASOPROBAMGUMUIS	0981348657	cdtufino1@gmail.com	Esmeraldas Muisne	ASOPROBAMGUMUIS	Produci
16	16	Wagner Leiva Martinez	-83.9298125	9.4932671	Bambeco	85355651	Wagnerlm11@hotmail.co	La Ese de Pérez Zeledór	Empresa Privada	Comerc
17	17	Diego Montero Raby	-84.0647919	9.9294973	Orquídea Eco Design	88618878	diegomonrab@gmail.com	Los Yoses, San Pedro, l	Empresa Privada	Arquiter
18	18	Marinelly Hernández Martínez	-84.9770659	10.47828	Instituto Costarricense de Electricidad	8776-8523	mahern3@ice.go.cr	Tronadora de tilaran, 200	ONG	Custodi
19	19	Eduardo Mesén	-85.235939	10.1960925	Fonaffo	83049214	eduardo.mesen@icloud	Cartago taras San Nicolá	ONG	Crédito
20	20	Natalia Chacón Cid	-84.1114796	9.9409234	Asociación Cámara Forestal Madera e Industria	84851212	info@camaraforestal.org	Sabana Norte	ONG	Promoc
21	21	Franklin Esteban Castro	-84.2939403	9.8615587	MAG	61383016	festeban1485@gmail.com	125m sur del CAIS Puris	ONG	Promoc
22	22	Mario Guevara	-83.9121668	9.8536491	TEC	84189375	Maguevara@itcr.ac.cr	Escuela de Ingeniería Fo	Universidad	Investig
23	23	Oscar Suárez Acosta	-84.0168516	9.9320723	Título personal	8316-0553	Suarezacosta@yahoo.es	Curridabat, Granadilla	A Empresa Privada	Arquiter
24	24	FUNDEBAMBU	-83.7807577	9.3085792	Fundebambú	72340281	vortiz.pm@gmail.com	La Alfombra de Banú	ONG	Promoc
25	25	Esteban Marcelo Reyes Herre	-83.9797442	9.9035366	BambucoCR	6244-7048	estebanr@gpccostarica.c	San Rafael de Oreamunc	Empresa Privada	Comerc



www.inbar.int

@INBAROfficial