

ESTRATEGIA NACIONAL DEL BAMBÚ COSTA RICA 2025-2035



Bambú
Universidad Nacional

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



Ing. Michael Córdoba Alvarado

PROBAMBÚ, Universidad Nacional, Costa Rica

M.Sc. Marilyn Rojas Vargas

Coordinadora Programa Desarrollo Productivo del Bambú (PROBAMBÚ) Universidad Nacional, Costa Rica

Ing. Nataly Mendoza Hernández

PROBAMBÚ, Universidad Nacional, Costa Rica

M.Sc. Rosalía Rodríguez Porras

PROBAMBÚ, Universidad Nacional, Costa Rica

Ing. Eduardo Mesén Solorzano

FONAFIFO, MINAE, Costa Rica

M.Sc Gerardo Barrantes Moreno

IPS, Costa Rica

PhD Miguel Sifuentes Jara

Smithsonian Institute

PhD Vanesa Valerio Hernández

Programa Estrategias Participativas de Cambio Climático a Nivel Local

Pablo Jácome Estrella

Organización Internacional del Bambú y el Ratán - INBAR

Cómo Citar

UCE, FONAFIFO, IPS, Smithsonian Institute (2025). Estrategia Nacional del Bambú en Costa Rica 2025 – 2035, Heredia, Costa Rica.

Acerca de este documento de trabajo

Este documento se realizó en el marco 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 e implementado por la Organización Internacional del Bambú y el Ratán-INBAR, 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/>

Agradecimientos

A las y los funcionarios y representantes de las organizaciones involucradas en la creación de la presente estrategia, al igual que los actores sociales de toda la cadena de valor del sector bambú en Costa Rica que son la razón de ser de esta iniciativa.

A la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Universidad Nacional de Costa Rica a través de la Vicerrectoría de Extensión, por creer en el sector bambú de este país y financiar el proceso de esta estrategia y la ejecución del proyecto que la engloba.

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.

Presentación

Costa Rica ha consolidado su liderazgo en sostenibilidad, biodiversidad y acción climática mediante políticas públicas innovadoras y un fuerte compromiso multisectorial. Sin embargo, alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, enfrentar la crisis climática y cerrar las brechas estructurales del país exige nuevas soluciones: soluciones que sean regenerativas, inclusivas, territorializadas y económicamente viables. En este contexto, el bambú emerge como un recurso estratégico para una transformación productiva, social y ecológica profunda.

La Estrategia Nacional del Bambú en Costa Rica 2025–2035 es una propuesta país que busca consolidar al bambú como un motor de desarrollo sostenible, resiliente y equitativo. Esta constituye una de las primeras hojas de ruta integral del país dedicada a este recurso y responde a una necesidad histórica de reconocer, institucionalizar y proyectar al bambú más allá de su uso tradicional, para posicionarlo como un eje estructural de políticas públicas, economía verde y justicia territorial.

Esta estrategia no solo responde a las brechas estructurales del sector, sino que plantea transformaciones sistémicas orientadas a posicionar el bambú como una solución basada en la naturaleza con capacidad de incidir en múltiples dimensiones del desarrollo.

El proceso de formulación de esta estrategia ha sido riguroso, participativo y multisectorial. Se basa en el análisis articulado de tres estudios clave: “Evaluación Nacional del Recurso y de sus Actores Productivos” (Córdoba & Rojas, 2024), Análisis de Políticas para el Desarrollo del Sector Bambú en Costa Rica” (Córdoba, Rojas y Zamora, (2024) y Tendencias de mercado del bambú en Latinoamérica y el Caribe con énfasis en Costa Rica, Cuba, Panamá y República Dominicana (Córdoba et al., 2025). Esta base técnica permitió identificar con claridad las brechas estructurales que limitan el desarrollo del sector, así como las oportunidades estratégicas que el país puede activar si decide apostar por una política pública robusta, sostenible e inclusiva en torno al bambú.

La estrategia se organiza en torno a cinco ejes estratégicos: Gobernanza y Políticas Públicas, Educación y Formación, Producción e Industrialización Sostenible, Investigación e Innovación, Desarrollo Socioeconómico y Resiliencia Ambiental. Cada eje incluye metas estructurales,

acciones clave y actividades estratégicas orientadas a cerrar las principales brechas detectadas, bajo una visión de mediano y largo plazo.

La estrategia fue liderada por la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), a través del Programa de Desarrollo Productivo del Bambú (PROBAMBÚ), la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), el respaldo del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS), el Programa Estrategias Participativas de Cambio Climático a Nivel Local y The Smithsonian Institute. Además de la participación de actores institucionales, territoriales, académicos y productivos. Refleja un esfuerzo conjunto por construir una visión compartida, pero sobre todo por establecer acciones concretas hacia el futuro.

La Estrategia Nacional del Bambú 2025–2035 se presenta entonces como una invitación y una responsabilidad colectiva. Convoca a los sectores público, privado, académico, comunitario y financiero a sumar capacidades, generar sinergias, cerrar brechas históricas y construir un nuevo paradigma productivo, donde el bambú sea sinónimo de resiliencia, dignidad territorial, justicia ambiental y transformación económica.

Índice

1. Diagnóstico y Fundamentos Estratégicos	
1.1 Disponibilidad y Eficiencia Productiva	8
1.1.1 Producción y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica	8
1.1.2 Usos del recurso bambú en Costa Rica	9
1.1.3 Panorama ambiental	11
1.1.4 El sector secundario y organizaciones asociadas al sector en el país	12
1.1.5 Rendimiento y Tecnología	14
1.1.6 Distribución Geográfica y Condiciones Técnicas	16
1.2 Ecosistema de Valor y Estructura de Actores	17
1.2.1 Identificación, Mapeo y Clasificación de actores clave	17
1.2.2 Funciones y relaciones de los actores claves	18
1.2.3 Dinámicas de participación y asociatividad	20
1.2.4 Análisis de actores y condiciones clave del ecosistema de valor	21
1.3. Marco Normativo, Políticas y Gobernanza	23
1.3.1 Legislación y políticas públicas	23
1.3.2 Estructura y mecanismos de Gobernanza	24
1.3.3 Normativa y regulaciones	26
1.3.4 Incentivos	28
1.3.5 Análisis competitivo y barreras	29
1.3.6 Desafíos y pasos para el crecimiento	31
1.4 Mercado y Dinámicas Comerciales	32
1.4.1 Condiciones actuales del mercado de bambú	32
1.4.2 Tendencias del sector	34
1.4.3 Análisis de potencialidades y reto	35
1.5 Desafíos, Amenazas y Oportunidades sectoriales	39
1.5.1 Retos y Brechas Estructurales del Sector	39
1.5.2 Amenazas y debilidades	41
1.6 Recomendaciones, avance estratégico y siguientes pasos	41
1.6.1 Principios rectores de la acción estratégica	41
1.7 Estrategias transversales en el entorno nacional: vinculación clave y transversalización de acciones con otras estrategias	42
1.7.1. Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica 2018-2050	42
1.7.2. Política Forestal y Plan de Acción de Costa Rica 2022 – 2025	43
1.7.3. Iniciativa agropaisajes sostenibles	44

Estrategia Nacional del bambú en Costa Rica, 2025-2035

1.7.4. Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020	45
1.7.5. DIRECTRIZ N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público	46
1.7.6. Plan Nacional de Gestión de Riesgos 2021-2025	47
1.7.7. Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026	48
1.7.8 Plan Nacional de Desarrollo Rural Territorial (PNDRT) 2024-2030	49
1.7.9 Estrategia Nacional de Empleo y Producción	50
1.7.10 Política Pública de Plaguicidas Agrícolas 2024-2034	51
1.7.11 Estrategia del SINAC Para la Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico 2021-2026	52
1.7.12 Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030	53
2. Planteamiento Estrategia Nacional del Bambú	55
Eje 1: Gobernanza y Políticas para el consumo de bambú	57
Eje 2: Educación, capacitación y formación	61
Eje 3: Producción, industrialización y comercialización sostenible de bambú	64
Eje 4: Investigación, desarrollo e innovación sostenible de bambú	70
Eje 5: Desarrollo socioeconómico y ambiental	74
3.	079



Diagnóstico y Fundamentos Estratégicos

1.1 Disponibilidad y Eficiencia Productiva

1.1.1 Producción y disponibilidad del recurso bambú en Costa Rica

La disponibilidad actual del recurso bambú en Costa Rica se caracteriza por una oferta estable en términos de superficie, pero con una estructura de tenencia altamente concentrada y un nivel significativo de subutilización productiva. Según datos recientes del estudio nacional (Córdoba & Rojas, 2024), se contabilizan 1,225.5 hectáreas de bambú, distribuidas entre 101 productores activos.

Una primera lectura de esta cifra sugiere estabilidad en comparación con los datos reportados por Deras (2003), que estimaba 1,345.5 hectáreas para ese entonces. No obstante, esta similitud superficial oculta transformaciones relevantes en el origen, manejo y finalidad del recurso. Por ejemplo, mientras en 2003 el 59.7% de la superficie total estaba concentrada en una sola plantación propiedad de Dole en Heredia —ya en abandono en ese momento—, actualmente la participación de grandes actores privados ha disminuido, dando paso a un aumento relativo en la cantidad de pequeños productores.

Sin embargo, la concentración productiva persiste: el 88.9% de la superficie total se encuentra en manos del 6.9% de los propietarios. Esta estructura genera asimetrías críticas en términos de acceso a tecnología, mercados e información técnica. A nivel de especies, dos dominan la oferta productiva: *Bambusa vulgaris*, con 600 ha (48.9%), y *Guadua angustifolia*, con 511.5 ha (41.7%). Entre estas existe una marcada diferencia en su articulación al mercado: *G. angustifolia* presenta mayor compatibilidad con los usos constructivos y técnicos, mientras que la *B. vulgaris* enfrenta limitantes técnicas y comerciales, situación que contribuye a que el 68% del área sembrada no tenga uso comercial activo.

En cuanto a disponibilidad efectiva este mismo estudio señala que 76.5% de las unidades productivas poseen material potencialmente utilizable, aunque solo 13.8% del área cuenta con manejo silvicultural activo, condición clave para garantizar productividad, calidad y sostenibilidad. Esta brecha técnica impacta directamente en la eficiencia productiva, la calidad del material y la viabilidad de escalamiento industrial.

Un aspecto crítico de la disponibilidad está vinculado a las plantaciones de propiedad pública o estatal que pertenecen a instituciones como el ICE o el INTA, sin una estrategia nacional de aprovechamiento o articulación con el sector productivo. Esta situación representa una oportunidad estratégica desaprovechada que podría, si se gestiona adecuadamente, convertirse en el principal polo de abastecimiento productivo para el país.

La calidad del recurso también presenta limitaciones, Córdoba & Rojas (2024) reportan que solo el 16.6% de los sitios, aproximadamente, cuenta con manejo adecuado y el 70% del área

presenta calidades 2 o 3 (media y baja), asociadas a deficiencias de manejo, enfermedades y competencia intraespecífica. Esto afecta la oferta comercial, incrementa los costos de transformación y limita su competitividad frente a otros materiales alternativos.

En resumen, el país dispone de una cantidad de hectáreas plantadas relativamente estable, pero enfrenta problemas estructurales de acceso, uso y calidad del recurso. La disponibilidad efectiva del bambú como recurso comercial, técnico y ambiental está condicionada no por su presencia territorial, sino por su nivel de manejo, articulación y estrategia de aprovechamiento. Superar esta brecha es una condición crucial para avanzar hacia la industrialización sostenible del recurso y su integración plena en estrategias de desarrollo territorial y climático.

1.1.2 Usos del recurso bambú en Costa Rica

El aprovechamiento del recurso bambú en Costa Rica ha evolucionado desde un enfoque históricamente limitado a la mueblería y artesanía hacia un espectro más diverso de aplicaciones. Este proceso de diversificación de usos, aunque aún incipiente, constituye un eje central para evaluar el nivel de eficiencia productiva, la orientación de las plantaciones y el potencial de articulación comercial del sector.

Según datos del estudio nacional (Córdoba & Rojas, 2024), el principal fin de la oferta reportado actualmente es la construcción, con 59 unidades productivas asociadas y una superficie de 221.4 hectáreas, principalmente cultivadas con *Guadua angustifolia* y *Dendrocalamus asper*. Esta orientación representa un giro importante respecto al patrón dominante en 2003, cuando el 90% de la producción se destinaba a la mueblería (Deras, 2003), lo cual evidencia una transición desde productos pequeños a medianos hacia aplicaciones estructurales y técnicas, probablemente influenciada por el crecimiento del enfoque en construcción sostenible, bioclimática y uso de materiales renovables, movidos por tendencias actuales.

A esta categoría le siguen en importancia los usos asociados a la mueblería, decoración y artesanías (50 ha; 20 unidades), así como el uso nutricional (31.4 ha; 30 unidades), una aplicación que no estaba reportada en estudios anteriores y que representa un mercado emergente orientado al autoconsumo, la gastronomía local, el turismo y potencialmente la exportación. El ingreso de este nuevo segmento sugiere una apertura a modelos de negocio alternativos, alineados con tendencias de agrotransformación, productos saludables y mercados verdes.

También, en menor medida algunos usos de potencial creciente como la generación de artículos de cocina que están altamente demandados pero abarcados por productos de importación, que poco a poco en el país surgen iniciativas hacia estos mercados como sustitutos de plásticos y “ecoproductos”, presentando un crecimiento lento y limitado en el mercado, pero con potencial de escalabilidad si son pertinentemente apoyados y promovidos.

Un dato crítico para el país es que el 68% de la superficie total plantada (834 ha) no posee un uso comercial activo. Esta condición obedece principalmente a dos factores:

1. La alta proporción de plantaciones con *Bambusa vulgaris* (48.9% del total), especie que enfrenta barreras técnicas y de mercado por su baja aceptación en usos comerciales.
2. La existencia de plantaciones estatales o institucionales que, aunque tienen especies de alto valor comercial, no cuentan con programas de aprovechamiento ni mecanismos de apertura a iniciativas privadas o mixtas.

Esta desconexión entre disponibilidad y uso genera una brecha estructural en la eficiencia del sector, ya que una gran proporción del recurso no contribuye ni al valor agregado, ni al empleo, ni a la sostenibilidad productiva. La existencia de plantaciones sin uso también representa un costo de oportunidad significativo, tanto en términos económicos como ambientales.

Desde una perspectiva funcional, los usos actuales se pueden clasificar en tres categorías:



Figura 1. Usos actuales del bambú.

El uso ambiental y educativo, aunque minoritario en superficie (80.7 ha; 3 unidades), reviste alta importancia estratégica. Estas plantaciones, en su mayoría manejadas por universidades y organizaciones de conservación, cumplen roles de demostración, investigación y protección de ecosistemas. Este tipo de uso debería ser considerado como parte de una estrategia de apoyo a la institucionalidad, aunque no generen retorno económico inmediato.

Esto muestra el alto potencial de Costa Rica para expandir su cartera de productos, especialmente en vista de su posicionamiento como país verde y su creciente sector turístico, que demanda materiales naturales y narrativas sostenibles. Para esto es crucial desarrollar las iniciativas estratégicas de innovación e investigación que conduzcan a la diversificación pertinente a los recursos actuales y futuros.

En conclusión, aunque Costa Rica ha dado pasos hacia una mayor diversificación de los usos del bambú, aún predomina un patrón de subutilización del recurso, con una proporción muy alta de áreas sin uso definido y especies no compatibles con el mercado actual. Revertir esta condición requiere acciones simultáneas en innovación de productos, desarrollo de nuevos

nichos de mercado, transformación del perfil productivo y una política para activar el potencial comercial de las plantaciones públicas y redefinir los fines de uso del recurso nacional.

1.1.3 Panorama ambiental

El recurso bambú en Costa Rica no solo debe analizarse como una materia prima para fines productivos o comerciales, sino como un elemento ecosistémico estructurante del paisaje y regulador ambiental con un alto potencial para la provisión de servicios ecosistémicos. Su distribución actual y las condiciones en que se establece revelan una interacción intensa con sistemas naturales sensibles y un conjunto de beneficios ambientales relevantes que aún no han sido plenamente valorizados ni incorporados en las políticas de gestión ambiental.

Según los datos del estudio nacional (Córdoba & Rojas, 2024), el 88.8% de las unidades productivas de bambú están directamente asociadas a cuerpos de agua, donde señalan esta relación como mecanismo y evidencia de la afinidad e importancia ecológica del bambú con ecosistemas riparios y en general aquellas funciones relacionadas al recurso hídrico (fitorremediación, regulación, almacenamiento, infiltración, entre otros). En este sentido, la presencia de bambú en 1,088 hectáreas de zonas con cuerpos de agua constituye realmente un activo de alto valor en relación con el recurso hídrico ya que ofrece esta serie de servicios fundamentales para el bienestar humano, especialmente en un contexto nacional donde las cuencas hidrográficas están sometidas a presión antrópica creciente.

Otro aporte ambiental relevante está vinculado al secuestro de carbono. Las validaciones de campo reportadas en el estudio muestran que plantaciones de *Guadua angustifolia* en condiciones promedio acumulan hasta 39.87 Mg de carbono por hectárea, equivalentes a 146.19 Mg de CO₂, con valores consistentes con los hallazgos de Córdoba (2021) y Cruz (2009). Estas cifras posicionan al bambú como una opción viable para integrarse en programas de pago por servicios ambientales (PSA) y estrategias de mitigación del cambio climático.

En esta misma línea autores como Cerdas & Ramírez (2019) y Camargo (2006) han documentado la capacidad del bambú para regular caudales, capturar contaminantes y estabilizar suelos, reforzando su rol como Solución Basada en la Naturaleza (SbN). Por tanto el recurso actual representa un verdadero capital natural de alto valor económico y social, que genera acciones claves para el sustento de la salud pública, la protección de los recursos claves (agua, oxígeno, biodiversidad, entre otros) y previniendo costos por recuperación de daños ambientales, no obstante, aunque está evidentemente demostrado y es reconocido socialmente, aún no existen verdaderos mecanismos de compensación económica de la provisión de estos servicios, dejando en tela de duda si realmente se comprende la magnitud e importancia de estos y, más aún, si realmente se valora.

Desde el punto de vista de los sitios y el estado del recurso, el diagnóstico ambiental también revela desafíos significativos. Aunque el 76.5% de las unidades productivas reportan disponibilidad de material y prestación de servicios ambientales significativos, solo el 13.8%

presenta manejo silvicultural adecuado, condición que afecta la salud del recurso y la sostenibilidad del ecosistema asociado.



El 70% del área evaluada se encuentra en calidad general 2 o 3.



El 18.2% presenta problemas fitosanitarios.



La falta de manejo contribuye al deterioro ecológico progresivo de las plantaciones.

Además, un 42.8% de las unidades están ubicadas en zonas montañosas y un 11.2% presenta accesibilidad difícil, lo que incrementa los costos de extracción, y también limita las posibilidades de manejo, pero aumentando la importancia de permanencia ya que se encuentran en sitios de alta vulnerabilidad a impactos ambientales negativos como erosión, pérdida de biodiversidad y degradación del suelo.

Una lectura geoespacial más amplia muestra que las regiones con mayor concentración del recurso bambú, coinciden con zonas altamente vulnerables al cambio climático, donde se proyectan, según el Instituto Meteorológico Nacional, los mayores incrementos de temperatura y variaciones en los regímenes de precipitación (IMN, modelo PRECISv2.0). Estas condiciones incrementan la relevancia del bambú como especie resiliente, adaptable y funcional para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

En resumen, el panorama ambiental confirma que el bambú ya cumple funciones críticas en la regulación de los sistemas hídricos, control de suelos y mitigación climática, a pesar de que la mayoría de sus plantaciones no recibe manejo técnico adecuado. Su integración efectiva en programas ambientales, planes de uso de suelo, mecanismos de Pago por Servicios Ambientales y estrategias de adaptación territorial representa una oportunidad estratégica para el país, alineada con sus compromisos internacionales de sostenibilidad y sus necesidades de desarrollo local resiliente.

1.1.4 El sector secundario y organizaciones asociadas al sector en el país

El sector secundario del bambú en Costa Rica, entendido como el conjunto de actores que realizan procesos de transformación primaria y secundaria, se encuentra en una etapa de consolidación incipiente, con una presencia mayoritaria de microempresas y una baja capacidad instalada, pero con indicios claros de dinamismo en regiones específicas y una apertura hacia usos innovadores del recurso.

Según el estudio nacional (Córdoba & Rojas, 2024), se identificaron 61 organizaciones vinculadas al sector bambú, distribuidas en tres categorías funcionales principales:

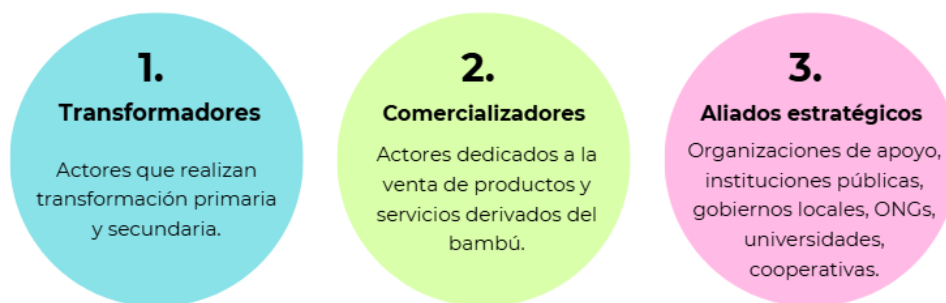


Figura 2. Categorización funcional de las principales organizaciones.

De estas organizaciones, el 61% corresponde a empresas privadas, mientras que solo un 11.9% pertenece a instituciones públicas que inciden indirectamente en el recurso. Esta distribución indica una débil participación del Estado en la dinamización de la cadena de valor, a pesar de contar con recursos estratégicos (plantaciones, infraestructura, capacidades técnicas). Además, el 97% de las empresas son microempresas, lo que implica una alta fragilidad financiera, limitada escala productiva y dependencia de redes informales de distribución.

La concentración geográfica de estas organizaciones sigue patrones similares a los observados en la producción primaria: predominan en las regiones Brunca y Huetar Atlántica, con un fuerte foco en cantones como Pérez Zeledón y la Península de Osa. La región Central, aunque con menor área sembrada, concentra la mayor cantidad de organizaciones, lo que refleja una centralización institucional y técnica, pero también una desconexión con los territorios donde realmente está el recurso.





Desde el punto de vista de la especialización funcional, el 74.6% de las actividades desarrolladas por estas organizaciones están relacionadas con la producción, transformación y comercialización de bienes y servicios, principalmente en los rubros de construcción, mueblería y artesanías. Sin embargo, la venta de bambú para fines alimenticios, aunque aún limitada (5.1%), ha comenzado a ganar visibilidad, sugiriendo una posible expansión hacia segmentos de mercado no tradicionales, como la gastronomía sostenible.

Los rubros de investigación, asesoría técnica y financiamiento muestran una participación minoritaria (10.2% y 1.7% respectivamente), lo que evidencia una brecha estructural en términos de generación de conocimiento, soporte institucional y acceso a recursos financieros. Este vacío limita la innovación, ralentiza la mejora de procesos y restringe la capacidad de crecimiento del sector.

En cuanto a las capacidades técnicas del sector secundario, el 82.7% de los productores no conoce sus costos de producción, lo que sugiere que las microempresas transformadoras operan sin estructuras formales de costos, sin herramientas contables adecuadas y con débil

cultura de gestión empresarial. Esta condición representa un obstáculo crítico para la escalabilidad del negocio, la estandarización de precios y la construcción de valor agregado.

A nivel de necesidades formativas, el diagnóstico (Córdoba & Rojas, 2024) revela que las organizaciones perciben una alta demanda de capacitación en cuatro áreas clave:

-  Construcción con bambú (45.8%)
-  Procesamiento técnico y transformación (33.9%)
-  Manejo agronómico y silvicultural (20.3%)
-  Comercialización y ventas (10.2%)

Este patrón de demanda formativa indica que el sector reconoce sus debilidades estructurales, lo que abre una ventana de oportunidad para el diseño de programas de formación técnico-empresarial a nivel territorial, con un enfoque diferenciado según la posición del actor en la cadena de valor.

Finalmente, el vínculo entre las organizaciones transformadoras y las unidades productivas primarias es aún incipiente y mayoritariamente informal. Si bien existen casos exitosos de integración vertical, donde los mismos actores producen, transforman y comercializan, estos no responden a una estrategia articulada, sino a dinámicas individuales. La ausencia de centros de acopio, redes logísticas eficientes, institucionalización y regulación sectorial, así como modelos asociativos, obstaculiza la consolidación de una cadena de valor robusta, con procesos sinérgicos y escalables.

En síntesis, el sector secundario del bambú en Costa Rica se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, con fuerte presencia de microempresas, baja especialización técnica y limitada articulación institucional. A pesar de estas limitaciones, existen regiones y actores con alto dinamismo que podrían convertirse en polos de innovación y escalamiento, siempre que se desarrollen estrategias territoriales de fortalecimiento, programas de incubación y mecanismos de soporte financiero y técnico adecuados a la realidad del sector.

1.1.5 Rendimiento y Tecnología

La eficiencia productiva del bambú en Costa Rica se encuentra actualmente limitada por una serie de factores estructurales relacionados con el manejo técnico del recurso, las condiciones del material disponible y la baja incorporación de tecnología en las etapas clave de la cadena de valor. Este sub-desempeño técnico representa un cuello de botella para el aprovechamiento sostenible del recurso, la calidad de los productos derivados y la competitividad del sector.

Las validaciones de campo realizadas en el marco del estudio nacional (Córdoba & Rojas, 2024), indican que solo el 13.8% de las unidades productivas aplican manejo silvicultural técnico, lo que incluye prácticas como control de densidad, podas selectivas y aclareos. Como resultado, el estado general del recurso muestra signos de deterioro productivo. La combinación de estos factores incide negativamente en el rendimiento por hectárea y en la calidad técnica del material transformado, reduciendo su idoneidad para aplicaciones estructurales o de alto valor agregado. El potencial del bambú como sustituto de materiales convencionales, como el concreto o el acero, depende críticamente de estos atributos.

El estudio también identifica una baja incorporación de tecnología en el procesamiento del bambú, lo que afecta tanto la calidad del producto final como la eficiencia en el uso del recurso. La carencia de estos elementos impide alcanzar estándares mínimos para mercados especializados (ej. construcción estructural, diseño de interiores, exportación de componentes técnicos), donde se requieren tolerancias específicas, resistencia certificada y durabilidad probada. También restringe la capacidad de estandarización, escalabilidad y comercialización a gran escala. Además, la falta de centros de acopio, clasificación y procesamiento común con estándares definidos representa una barrera para la formalización de los procesos técnicos, la optimización logística y la reducción de costos operativos. La situación descrita plantea una serie de brechas estructurales clave para la mejora del rendimiento y la incorporación tecnológica. No obstante, existen a su vez, oportunidades estratégicas.



Figura 3. Dificultades y oportunidades de mejora.

En conclusión, Costa Rica enfrenta un desafío doble, por un lado, mejorar el rendimiento técnico del recurso, lo cual requiere cambios en el manejo silvicultural y selección de especies; por otro, incorporar tecnologías apropiadas de procesamiento y transformación, que eleven el valor agregado del recurso y permitan su inserción en mercados más exigentes. Este componente técnico-productivo es clave para cerrar la brecha entre potencial y realidad, y

transformar al bambú en una solución económicamente viable y ambientalmente estratégica para el país.





1.1.6 Distribución Geográfica y Condiciones Técnicas

La distribución del bambú en Costa Rica presenta una marcada heterogeneidad territorial, determinada por factores biofísicos, históricos, sociales y de accesibilidad. Esta configuración territorial incide directamente en la eficiencia productiva del recurso, su sostenibilidad y la posibilidad de consolidar polos de desarrollo regional con enfoque técnico y ambiental. A nivel cantonal destacan zonas como Pérez Zeledón, Limón, Talamanca, Coto Brus y Alajuela. Sin embargo, esta distribución no responde a una planificación territorial estratégica, sino a dinámicas de adopción espontánea, herencia cultural y disponibilidad de terreno.

La mayor parte de las plantaciones identificadas son de origen no planificado, fragmentadas, y ubicadas en parcelas dispersas, con superficies promedio de menos de 2 hectáreas por unidad productiva. Esta fragmentación territorial reduce el potencial de economía de escala, dificulta la recolección centralizada y limita la estandarización de procesos. Todo lo anterior refleja vacíos de diseño y estrategia por lo cual, es posible concluir, que es fundamental el desarrollo de esquemas de ordenación de la producción tanto de los bienes como de los servicios producidos, en búsqueda de una planificación que favorezca los sistemas productivos en todos sus usos y escalas.

Implicaciones estratégicas

La combinación de factores geográficos, edafológicos y de infraestructura genera desequilibrios regionales que deben ser abordados con visión territorial. Existen zonas con alto potencial ecológico y social, pero que requieren intervenciones específicas para superar barreras de acceso, manejo técnico y logístico. Estos hallazgos sugieren que el enfoque nacional debe migrar a una estrategia con alto enfoque territorial, basada en:

-  Zonificación técnica del recurso (aptitud, accesibilidad, potencial ecosistémico).
-  Identificación de polos territoriales de producción con criterios de rendimiento y conectividad.
-  Integración de análisis de aptitud productiva y socioeconómica.
-  Coordinación con estrategias nacionales y regionales de desarrollo, planes cantonales, redes de comercio y demanda.

En resumen, la distribución geográfica del bambú en Costa Rica es amplia pero dispersa, con condiciones técnicas dispares que afectan la eficiencia productiva y la viabilidad comercial. Superar estas limitaciones requiere una planificación territorial estratégica basada en datos, inversión en infraestructura de acceso y manejo, e integración de criterios ambientales y sociales en la toma de decisiones sobre el uso y expansión del recurso.

1.2 Ecosistema de Valor y Estructura de Actores

1.2.1 Identificación, Mapeo y Clasificación de actores clave

Para fines del diagnóstico y futura implementación de políticas, los actores han sido clasificados según dos variables clave:

1. Nivel de influencia (capacidad de impactar la cadena).
2. Nivel de involucramiento actual (participación activa y compromiso con el desarrollo sectorial).

Con base en esta clasificación se identificaron:

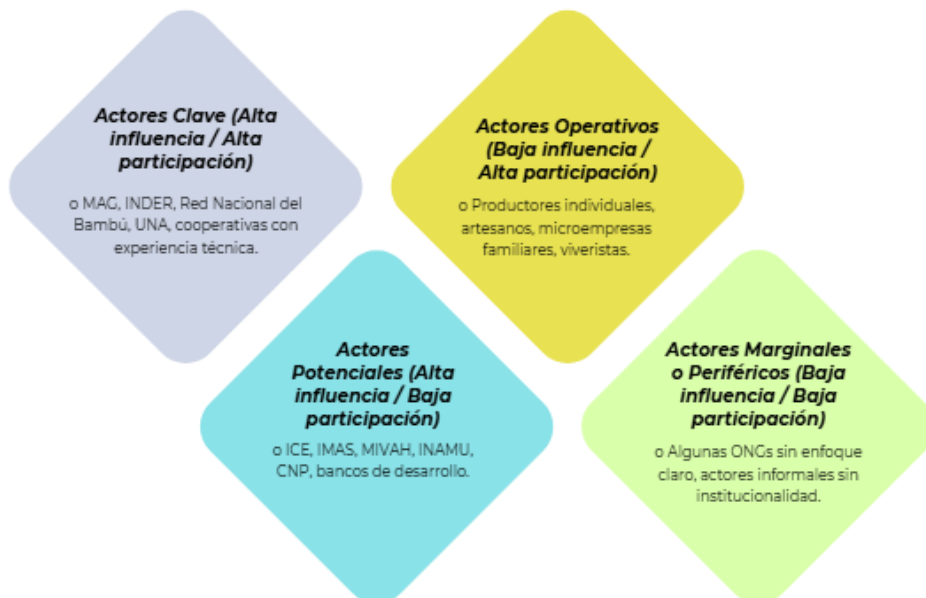





Figura 4. Clasificación de actores identificados.

Este análisis permite identificar quiénes deben ser activados, potenciados o integrados mediante mecanismos específicos de gobernanza, financiamiento y articulación.

Mapeo relacional básico

El mapeo también refleja que las relaciones actuales entre actores son:

-  Predominantemente verticales: productor → comprador → transformador (sin retroalimentación o colaboración).
-  Débilmente horizontales: escasa cooperación entre productores, instituciones, municipios o universidades.
-  Dependientes de vínculos personales o proyectos puntuales, más que de estructuras permanentes de colaboración.

Este escenario limita la construcción de una red de valor robusta. No existen aún plataformas formales de diálogo multisectorial ni instancias de coordinación territorial sectorial.

Implicaciones estratégicas

1. La estructura actual del ecosistema es frágil, reactiva y desbalanceada.
2. Existe una sobrerrepresentación institucional sin suficiente conexión con el sector productivo.
3. Los actores productivos tienen baja capacidad de incidencia, visibilidad y conexión con el conocimiento técnico o financiero.
4. La creación de mecanismos de coordinación (redes, mesas, consorcios, plataformas) es esencial para dinamizar el sector.
5. Se requiere una estrategia de activación progresiva de actores con alta influencia latente, como instituciones con presupuesto, logística o presencia territorial, pero que hoy están desconectadas del sector bambú.

1.2.2 Funciones y relaciones de los actores claves

La cadena de valor del bambú en Costa Rica no puede entenderse sin un análisis profundo de las funciones que cumplen los actores clave y de las relaciones que configuran su interacción. Este ecosistema no es estático, evoluciona según el acceso a recursos, cambios en la política pública, presencia territorial, así como, dinámicas de innovación y mercado.

Funciones principales en la cadena de valor del bambú

Los actores clave desempeñan funciones específicas pero muchas veces fragmentadas o superpuestas. Estas se pueden agrupar en seis macrofunciones:

1. Producción primaria y manejo del recurso: viveristas, agricultores, cooperativas rurales.
2. Transformación industrial y artesanal: carpinteros, industrias de muebles, centros de innovación.

3. Comercialización: ferias locales, exportadores, tiendas especializadas.
4. Asistencia técnica e innovación: universidades, INA, INTA, centros de investigación.
5. Normativa y fomento institucional: MAG, INDER, municipalidades, ICE, MINAE.
6. Financiamiento, cooperación y articulación: IMAS, CNP, INAMU, cooperación internacional.




Sin embargo, estas funciones no están sistematizadas bajo un enfoque de red, lo que impide la eficiencia colectiva.



Figura 5. Caracterización de las relaciones actuales entre actores.

Interdependencias y vacíos críticos

Existen interdependencias evidentes (producción ↔ transformación ↔ comercialización), pero con vacíos estructurales:

-  Falta de intermediarios logísticos organizados.
-  Falta de organismos certificadores o normalizadores para productos derivados.
-  Débil relación entre sector financiero y productores.

Esto genera riesgos de fragmentación sistémica: muchos actores cumplen su función de forma aislada o duplicada, sin sinergias.

1.2.3 Dinámicas de participación y asociatividad

En el contexto del bambú en Costa Rica, las alianzas estratégicas han sido fundamentales para articular esfuerzos entre actores disímiles, movilizar recursos técnicos y financieros, y fomentar procesos de innovación y desarrollo territorial. Sin embargo, estas alianzas suelen estar sujetas a temporalidades específicas y no siempre desembocan en estructuras duraderas ni escalables.

Principales tipos de alianzas existentes

1. Alianzas institucionales descentralizadas

- Ejemplos: proyectos entre gobiernos locales, universidades y cooperativas rurales.
- Fortalezas: arraigo territorial, enfoque en desarrollo rural.
- Debilidades: dependen de capacidades locales y liderazgos específicos.

2. Alianzas técnico-académicas

- Ejemplos: INA, INTA, universidades públicas, Red Nacional del Bambú.
- Fortalezas: transferencia de conocimiento, formación técnica.
- Debilidades: desvinculación con la dinámica comercial real.

3. Alianzas de cooperación internacional

- Ejemplos: INBAR, FAO, AECID, IICA, PNUD.
- Fortalezas: recursos financieros, experiencias comparadas, aceleración institucional.
- Debilidades: dependencia de proyectos externos

4. Alianzas productivas-comerciales emergentes

- Ejemplos: acuerdos entre cooperativas y emprendimientos de transformación.
- Fortalezas: creación de valor agregado, encadenamientos directos.
- Debilidades: falta de estandarización y sostenibilidad financiera.

Vacíos y oportunidades de articulación y Recomendaciones estratégicas

A pesar de la existencia de estas alianzas, el diagnóstico muestra que:



Figura 6. Desafíos y recomendaciones estratégicas.




1.2.4 Análisis de actores y condiciones clave del ecosistema de valor

El análisis funcional y estructural del ecosistema de actores del bambú en Costa Rica evidencia una matriz compleja pero débilmente articulada, donde la mayoría de las relaciones se sostienen por vínculos personales o por proyectos puntuales sin continuidad. Esta condición restringe la construcción de una red sectorial resiliente y dificulta el despliegue de estrategias de desarrollo territorial sostenible.

Esta estructura vertical produce desconexión entre actores locales y decisores nacionales, reduciendo la eficacia de la inversión pública y la generación de impactos acumulativos.

Participación productiva: informal y atomizada




El 82% de las unidades productoras identificadas no pertenecen a ninguna forma organizativa formal (cooperativas, asociaciones, redes).

-  La participación se da como estrategia de subsistencia o uso auxiliar del bambú.
-  Poca presencia en cámaras o espacios formales de decisión del agro o industria.
-  Predominan los acuerdos informales, sin contratos, estándares o garantías.





Esta informalidad genera baja capacidad de negociación, bajos ingresos y mínima incidencia política.

Asociatividad: baja densidad y escasa especialización

Las asociaciones existentes:

-  No están especializadas en bambú, sino que lo incluyen como parte de actividades múltiples.
-  Tienen poca sostenibilidad financiera y débil gobernanza interna.
-  Su vinculación con centros de investigación, mercados o gobiernos locales es esporádica.

Esto dificulta procesos como:




-  Generación de economías de escala.
-  Certificación grupal.
-  Planificación logística conjunta.
-  Participación colectiva en políticas públicas.

Por otro lado, a partir del modelo de análisis de Vester, los actores con mayor capacidad para dinamizar la red (nodos activadores) son:





Cuadro 1. Resultados del Análisis de Vester.

Actor	Capacidad de activación	Riesgo de bloqueo si se desarticula
Red Nacional del Bambú	Alta	Muy alto
Cooperativas especializadas	Alta	Alto
INDER + Municipios	Media	Media
Productores organizados	Alta	Alto
Universidades	Media	Alto

Conclusión y Recomendaciones Estratégicas

-  Las dinámicas actuales muestran alta dependencia de intervenciones externas y baja autonomía organizativa local.
-  No existe una red sectorial funcional, sino múltiples actores aislados sin puntos de integración.
-  La asociatividad es débil, informal y no especializada, lo que impide procesos de agregación de valor, defensa de intereses, innovación o acceso a mercados exigentes.

Se requiere la creación de una plataforma nacional de gobernanza del bambú, que:

-  Articule territorialmente los esfuerzos institucionales.
-  Financie la formalización y fortalecimiento de agrupaciones productivas.
-  Promueva la asociatividad con objetivos técnicos, logísticos y comerciales claros.
-  Integre a los actores de bajo involucramiento, pero alta influencia en mecanismos participativos permanentes.

1.3. Marco Normativo, Políticas y Gobernanza

1.3.1 Legislación y políticas públicas

El marco normativo que rige al sector bambú en Costa Rica es fragmentado, indirecto y obsoleto respecto a la realidad del recurso, lo cual genera barreras institucionales, inseguridad jurídica y dispersión en la implementación de políticas públicas. A pesar de los avances en sostenibilidad, bioeconomía y cambio climático, el bambú no ha sido integrado explícitamente en el cuerpo jurídico nacional, y su gestión se enmarca en normativas diseñadas para otros recursos.

Aunque el bambú no es reconocido como especie forestal leñosa bajo la Ley Forestal N.º 7575, su aprovechamiento se ve regulado de forma indirecta por leyes relacionadas con uso de suelo, conservación ambiental, salud pública y desarrollo agropecuario. Este marco genera

ambigüedad legal y ausencia de lineamientos técnicos específicos, lo que frena su aprovechamiento formal.



Figura 7. Vacíos críticos y contradicciones y Recomendaciones estratégicas.

1.3.2 Estructura y mecanismos de Gobernanza

La gobernanza del bambú en Costa Rica presenta una estructura difusa, desarticulada y sin liderazgo sectorial definido, lo que ha derivado en una administración fragmentada del recurso, limitada capacidad de regulación y ausencia de planes de largo plazo. Aunque existen instituciones con competencias parciales, ninguna asume la rectoría ni hay un sistema formal de gobernanza colaborativa.

Cuadro 2. Diagnóstico de la estructura actual de gobernanza.

Nivel	Actores Principales	Rol actual	Observaciones
Nacional	MAG, INDER, ICE, IMAS, INAMU, MIVAH, MINAE	Participación sectorial sin liderazgo común	No hay articulación ni rectoría técnica del bambú
Técnico-científico	INTA, INA, Universidades (UNA, UCR, TEC, UTN, UNED)	Asistencia técnica, formación, investigación	Sin coordinación sistemática en líneas de trabajo permanentes
Territorial / Local	Municipalidades, ASADAS, asociaciones, cooperativas	Ejecución, fomento, proyectos puntuales	Alta dependencia de fondos externos o liderazgo individual
Sociedad civil	ONG ambientales, Red Nacional del Bambú	Promoción, articulación, incidencia política	Bajo respaldo legal o presupuestario

Principales mecanismos actuales de gestión

1. Proyectos bilaterales o de cooperación: permiten articulación temporal, pero no crean estructuras permanentes.
2. Comisiones interinstitucionales informales: han surgido para ejecutar acciones puntuales, pero sin capacidad vinculante.
3. Red Nacional del Bambú: es el espacio más activo de articulación, pero opera sin reconocimiento formal ni presupuesto institucional formalizado.
4. Plataformas académicas y eventos: como simposios, congresos, giras técnicas, funcionan como puntos de encuentro.

Vacíos de gobernanza detectados






-  Ausencia de una entidad rectora del bambú a nivel nacional.
-  Carencia de una política pública formalmente adoptada que otorgue dirección, recursos y responsabilidades.
-  Baja coordinación multinivel (gobierno central, territorios, sector privado, sociedad civil).
-  Falta de mecanismos de seguimiento y evaluación para medir avances o impactos de las acciones desarrolladas.
-  Nula participación obligatoria del bambú en estructuras decisorias del sector agroambiental.







Figura 8. Recomendaciones estratégicas para una nueva gobernanza del bambú.

1.3.3 Normativa y regulaciones

El desarrollo del sector bambú en Costa Rica está limitado por la ausencia de normativas técnicas específicas para su producción, transformación, comercialización y aplicación industrial. A diferencia de otros sectores agrícolas o forestales, el bambú carece de reglamentaciones propias, lo que genera incertidumbre jurídica, ineficiencia en trámites, y barreras a la inversión e innovación.

Implicaciones regulatorias para el desarrollo del sector

-  Se impide la normalización de productos y servicios derivados del bambú.
-  No se puede acceder a certificaciones nacionales ni internacionales (ej. para exportación).
-  Los procesos de tramitología son más lentos o imposibles, debido a la ausencia de códigos o reglamentos aplicables.
-  Los consumidores, constructores, financistas y gobiernos locales carecen de respaldo técnico-legal para incorporar el bambú en sus decisiones.

Cuadro 3. Estado actual de la normativa técnica.

Dimensión	Situación Actual	Implicaciones
Normativa de producción agrícola	No existe regulación específica para especies de bambú	Se desconoce la clasificación, prácticas agronómicas estándar, control de plagas o fertilización óptima
Normativa forestal	El bambú no está incluido como especie forestal	Se obstaculiza su aprovechamiento, registro, certificación y control
Normas de aprovechamiento y trazabilidad	No existen procedimientos oficiales para la cosecha ni trazabilidad del bambú	Aumenta la informalidad y la desconfianza del mercado
Normativa de construcción	El bambú no está integrado al Código de Construcción nacional ni a reglamentos	Limita y dificulta su uso estructural formal, ni su certificación como sistema constructivo
Normativa sanitaria y comercial	Carece de regulación sanitaria para empaques, utensilios o productos comestibles	Se limita su ingreso a canales formales de distribución o exportación

Cuadro 4. Análisis de brechas: Marco Normativo y Gobernanza.

Componente Clave	Estado Actual	Estado Deseado	Brecha Identificada	Acción Estratégica Recomendada
Categoría jurídica del bambú	Inexistente / ambigua	Reconocimiento legal diferenciado	Falta de base legal para políticas e incentivos	Propuesta de ley o decreto ejecutivo de categoría
Normas técnicas generales	Voluntarias o externas (ISO/INTE)	Homologadas por entes nacionales	No existen estándares nacionales	Desarrollo y oficialización de normas
Coordinación institucional	Dispersa y sin liderazgo	Gobernanza coordinada, rectoría sectorial	Actores sin sistema común	Creación de ente rector o comité interinstitucional formal
Participación en políticas públicas	Marginal / informal	Integración estructural en planificación nacional	Falta de prioridad sectorial	Incluir al bambú en planes nacionales sectoriales
Instrumentos legales aplicables	Incompletos / no específicos	Reglamentos específicos por dimensión	Desconocimiento, contradicción y ambigüedad	Revisión y reforma del marco regulatorio existente

1.3.4 Incentivos

Los incentivos para el desarrollo del bambú en Costa Rica son escasos, no sistemáticos y con baja adecuación al recurso, lo que representa una barrera estructural para su consolidación como alternativa productiva, ambiental y comercial. Aunque algunos mecanismos públicos podrían ser adaptables, ninguno ha sido diseñado o aplicado a cabalidad explícitamente para el bambú, generando una situación de desincentivo indirecto frente a otros sectores más estructurados como el agroindustrial tradicional.

Cuadro 5. Mecanismos de incentivos públicos existentes con posible aplicación.

Programa o entidad	Tipo de incentivo	Aplicabilidad al bambú	Observaciones
Programa de Servicios Ambientales (FONAFIFO)	Pago por captura de carbono, protección de cuencas, regeneración	Parcial, según criterios del recurso forestal	El bambú no está incluido expresamente
Programas del INDER	Financiamiento para infraestructura, encadenamientos productivos	Potencial en territorios rurales priorizados	Requiere gestión territorial y proyectos estructurados
Bonos de Vivienda (MIVAH)	Subsidio para vivienda social	No aplicable directamente	No se permiten estructuras con bambú como componente principal
Créditos Banca para el Desarrollo	Créditos blandos para PyMEs y agroindustria	Bajo aprovechamiento por falta de modelos de negocio validados	No hay líneas específicas para productos derivados del bambú
Incentivos municipales ambientales	Exoneraciones de impuestos o apoyo en planes reguladores	En algunos cantones	Depende de voluntad política y criterios técnicos, no aplicado al bambú
Apoyos del INA y MAG	Capacitación y formación técnica	Útiles, pero no vinculados a cadenas de valor consolidadas	No hay programas permanentes específicos para bambú

Problemas estructurales de los esquemas actuales

1. No hay categoría oficial del bambú en sistemas de incentivos.

2. Falta de instrumentos de fomento específicos, tanto financieros como técnicos.
3. Baja priorización institucional del bambú en planes estratégicos sectoriales.
4. Desconocimiento técnico por parte de entidades crediticias y programas de desarrollo.

Recomendaciones estratégicas

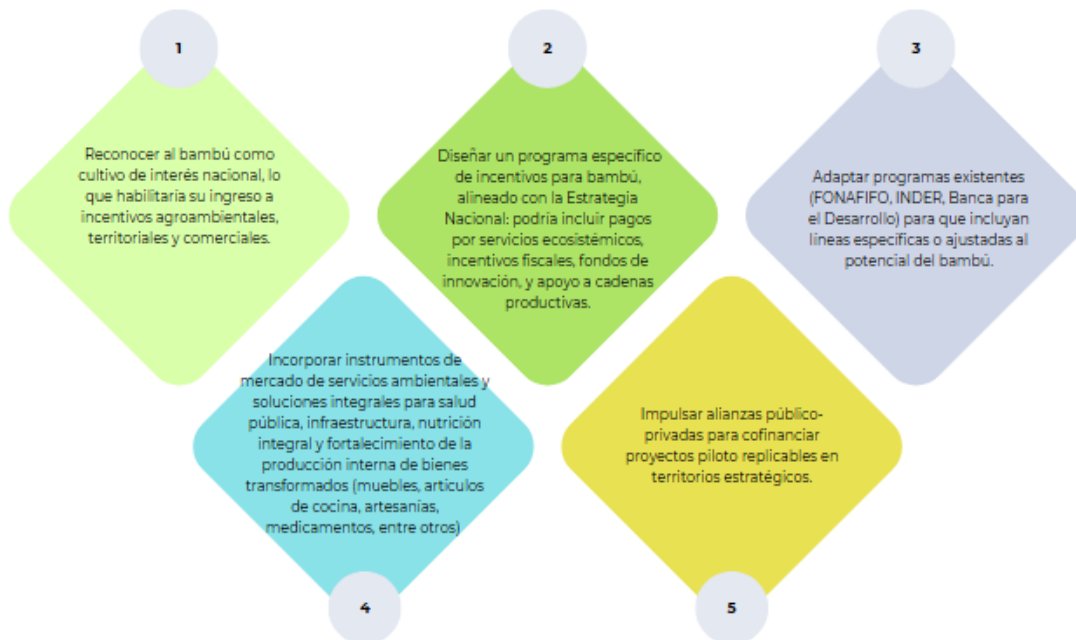


Figura 9. Recomendaciones estratégicas

1.3.5 Análisis competitivo y barreras

El bambú en Costa Rica se encuentra en una fase incipiente de desarrollo competitivo, enfrentando una combinación de barreras estructurales, normativas y culturales que limitan su posicionamiento frente a otros sectores agroindustriales o de materiales sostenibles. Si bien el país cuenta con condiciones agroecológicas, conocimiento técnico y voluntad institucional emergente, estos factores aún no han sido consolidados en una ventaja competitiva sostenible.

Cuadro 6. Análisis de las 5 fuerzas de Porter para el sector bambú

Fuerza	Evaluación	Observaciones
Poder de negociación de los proveedores	Bajo	Escaso número de viveros especializados y poca tecnificación en la producción y transformación
Poder de negociación de los compradores	Alto	Demanda no organizada, precios fijados por el comprador, falta de diferenciación del producto
Amenaza de nuevos competidores	Media	Barreras de entrada bajas en el cultivo, pero altas en transformación industrial y mercado formal
Amenaza de productos sustitutos	Alta	Compite con materiales consolidados (acero, plástico) sin incentivos diferenciadores
Rivalidad entre competidores existentes	Baja	Pocos actores industriales; sin embargo, hay informalidad y atomización que complica la cooperación

El sector tiene baja consolidación competitiva y enfrenta fuertes presiones de sustitución, con una débil capacidad de negociación en ambos extremos de la cadena de valor.

Cuadro 7. Barreras estructurales para la competitividad

Tipo de barrera	Descripción
Normativa	Ausencia de estándares técnicos obligatorios y marcos regulatorios impide acceso a obras públicas, financiamiento e institucionalización
Comercial	No existe una marca país para el bambú ni canales estables de comercialización nacional o internacional
Tecnológica	Bajo nivel de mecanización, infraestructura obsoleta, escasa transferencia tecnológica
Formativa	Deficiencia en la formación técnica especializada para la transformación y diseño con bambú
Cultural	Baja percepción del bambú como material de alto valor, asociado erróneamente a pobreza o informalidad
Logística	Dificultad para el transporte eficiente y conservación postcosecha, falta de redes logísticas adaptadas
Financiera	Falta de líneas de crédito específicas, ausencia de seguros o garantías para inversiones en bambú

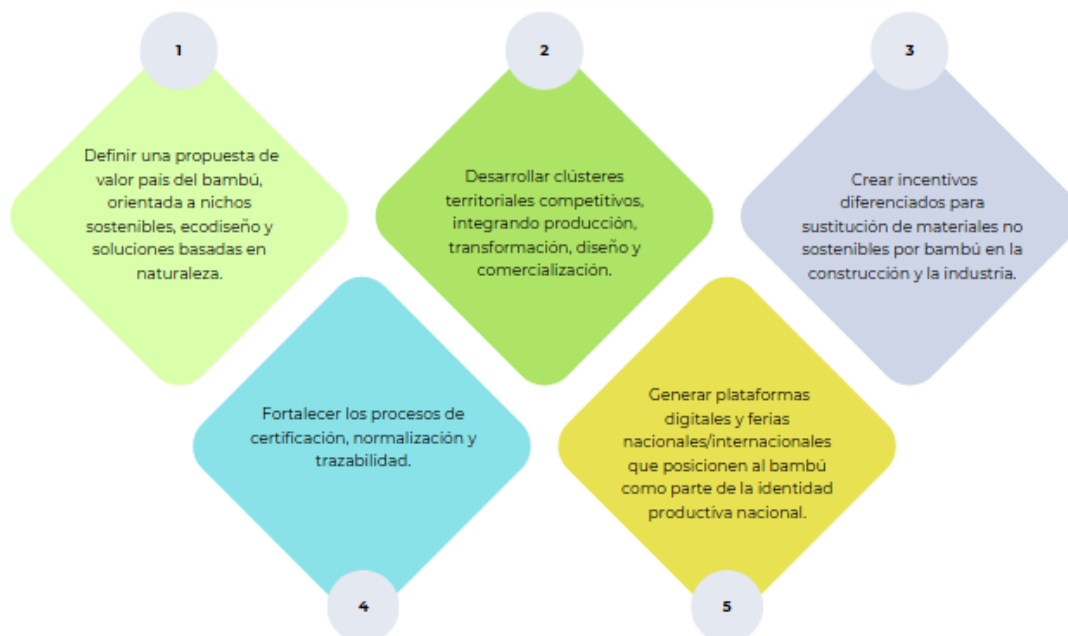


Figura 10. Recomendaciones estratégicas

1.3.6 Desafíos y pasos para el crecimiento

Escalamiento estratégico: pasos para el crecimiento

1. Reconocimiento legal y normativo

- Declarar el bambú como recurso de interés nacional mediante decreto.
- Promulgar una norma técnica nacional multisectorial (cultivo, uso, transformación)
- Incluirlo explícitamente en la Ley Forestal o crear legislación propia.

2. Reforma de gobernanza y rectoría

- Designar un ente rector técnico (ej. MAG con participación multisectorial).
- Formalizar la Red Nacional del Bambú como plataforma consultiva permanente.
- Crear nodos territoriales para gobernanza multinivel con actores locales.

3. Diseño e implementación de incentivos

- Incorporar al bambú en esquemas del FONAFIFO y Banca para el Desarrollo.
- Establecer incentivos fiscales por sustitución de materiales y servicios ambientales.
- Aplicar criterios de economía circular y bioeconomía en los mecanismos de fomento.

4. Fortalecimiento institucional y capacidades

- Formar funcionarios públicos en manejo técnico y normativo del bambú.
- Incluir módulos sobre bambú en la formación del CFIA, INA, INTA y universidades

- Financiar centros de innovación normativa (preservado, construcción, productos).

5. Creación de condiciones para la competitividad

- Diseñar una estrategia de diferenciación país basada en sostenibilidad y ecodiseño.
- Posicionar el bambú en el Plan Nacional de Descarbonización y Política de Bioeconomía.
- Fomentar el uso del bambú en vivienda social, infraestructura pública y exportación.

1.4 Mercado y Dinámicas Comerciales





1.4.1 Condiciones actuales del mercado de bambú

El mercado del bambú en Costa Rica se encuentra en una etapa de transición entre una economía de subsistencia y un ecosistema emergente de innovación, caracterizado por una incipiente industrialización, esfuerzos de diferenciación, y el interés creciente de consumidores, empresas e instituciones por alternativas sostenibles. Sin embargo, persisten condiciones de informalidad, baja escala y fragmentación que impiden su consolidación como sector económico competitivo.

Cuadro 8. Tipologías de productos comercializados en Costa Rica

Categoría	Descripción	Nivel de desarrollo
Productos artesanales y tradicionales	Muebles, artesanías, utensilios, estructuras rurales	Alto, pero informal
Construcción	Paneles, vigas, estructuras híbridas, techos	Medio, en nichos especializados
Utensilios desechables	Platos, cucharas, pajillas, empaques biodegradables	Emergente, creciente en sector gourmet y ambiental
Alimentos y brotes comestibles	Cultivo muy limitado, sin industrialización	Bajo, pero con alto grado de innovación en los productos emergentes
Fibras y textiles	Fibras de alto rendimiento, ropa ecológica	Prácticamente inexistente, dependiente de importación de materia prima
Carbón activado y biocarbón	Con potencial energético y sanitario	Bajo, incipiente





Canales actuales de comercialización

-  Ferias locales y mercados verdes: Dominan el comercio artesanal y mueblero.
-  Comercio electrónico informal (Facebook, WhatsApp, Instagram): Facilita ventas, pero limita trazabilidad y escalabilidad.
-  Distribuidores especializados: En construcción, diseño o arquitectura ecológica.
-  Exportación limitada: Algunos utensilios desechables y productos de diseño con valor agregado han sido exportados en pequeña escala.

Problemáticas identificadas en el mercado nacional

1. Baja estandarización de productos y calidades.
2. Escasa formalización comercial, con predominio del trabajo informal o de subsistencia.
3. Falta de información sobre el consumidor final, sus preferencias, percepción del bambú y disposición a pagar.
4. Desconocimiento de los beneficios técnicos y ambientales del bambú por parte del consumidor final, que impide su diferenciación frente a materiales convencionales.
5. Limitada agregación de valor en origen, lo que reduce la competitividad y margen de ganancia.
6. Baja integración a cadenas de exportación u otras plataformas de valor nacional.

Condiciones favorables emergentes

-  Demanda creciente de productos sostenibles, especialmente en los segmentos gastronómico, educativo, turístico y de diseño.
-  Tendencias globales de sustitución de plásticos y valorización de biomateriales.
-  Reconocimiento de atributos ambientales y estéticos del bambú por sectores sensibles (arquitectura, wellness, cosmética, turismo rural).
-  Desarrollo de redes de promoción del bambú, como la Red Nacional, que mejora la visibilidad del sector.

Recomendaciones estratégicas

- 1.** Formalizar y categorizar los tipos de productos y servicios derivados del bambú bajo normativas oficiales.
- 2.** Desarrollar una plataforma nacional de comercialización, tanto digital como presencial, con trazabilidad e identidad de marca país.
- 3.** Fomentar procesos de ecodiseño y diferenciación comercial, integrando atributos ambientales, sociales y culturales.
- 4.** Promover alianzas con empresas ancla y cadenas de hoteles, restaurantes o supermercados sostenibles.
- 5.** Generar investigaciones de mercado segmentadas, que identifiquen las oportunidades más atractivas y escalables por tipo de producto y región.

1.4.2 Tendencias del sector

El sector bambú a nivel global y regional está evolucionando rápidamente, impulsado por tendencias transversales como la sostenibilidad, la bioeconomía, la economía circular, la innovación en materiales y el diseño verde. Estas transformaciones están redefiniendo el lugar del bambú en las cadenas productivas y su potencial como solución ambiental, social y comercial en el siglo XXI.

Costa Rica, si bien ha mostrado signos incipientes de alineamiento, aún no capitaliza plenamente estas tendencias, lo que implica una ventana de oportunidad estratégica si logra integrarlas en su visión de desarrollo sectorial.

Recomendaciones estratégicas

- 1.** Alinear el desarrollo del sector bambú con las tendencias globales de sostenibilidad y bioeconomía.
- 2.** Impulsar políticas públicas que integren el bambú como herramienta para la descarbonización, resiliencia y empleo verde.
- 3.** Fomentar alianzas entre empresas, universidades y centros de innovación para la creación de productos de segunda generación.
- 4.** Implementar campañas de educación al consumidor y marca país enfocadas en los atributos sostenibles del bambú.
- 5.** Monitorear activamente los mercados emergentes y adaptar la oferta del bambú costarricense a estas dinámicas.

Cuadro 9. Tendencias globales y regionales relevantes

Tendencia	Descripción	Relevancia para Costa Rica
Sustitución de plásticos y materiales contaminantes	Demanda creciente de utensilios biodegradables, empaques y materiales naturales	Oportunidad de posicionar bambú como alternativa sostenible
Construcción sostenible y arquitectura bioclimática	Uso de materiales de bajo impacto ambiental en vivienda, turismo, infraestructura verde	Puede integrarse en normativa de construcción ecológica
Ecodiseño y customización de productos	Valorización estética, funcional y simbólica de materiales naturales como el bambú	Requiere integración con diseño industrial y formación técnica
Consumo responsable y economía verde	Usuarios buscan productos con trazabilidad, bajo impacto y valor social	Marca país, narrativa ambiental y comercio justo son diferenciadores clave
Políticas de descarbonización y bioeconomía	Gobiernos integran materiales sostenibles en sus estrategias climáticas y productivas	Bambú puede ser motor en políticas públicas si se visibiliza su potencial
Digitalización de mercados y trazabilidad	Ventas online, plataformas logísticas, control de calidad en tiempo real	Necesario escalar plataformas digitales para productores de bambú
Certificación y normalización internacional	Normas ISO, FSC, PEFC y otras certificaciones ambientales ganan peso en el mercado	Inversión en cumplimiento y articulación institucional

1.4.3 Análisis de potencialidades y reto

Potencialidades Estratégicas

1. Alta compatibilidad con megatendencias globales

El bambú responde integralmente a los desafíos del siglo XXI: descarbonización, economía circular, sustitución de plásticos, construcción sostenible y bioeconomía regenerativa. Esta convergencia convierte al bambú en un activo estratégico para posicionar a Costa Rica como líder en innovación verde.

2. Diversidad de productos con múltiples entradas al mercado

Desde artesanías hasta compuestos industriales, el bambú permite diseñar cadenas de valor diferenciadas por territorio, nivel tecnológico o nicho de mercado. Esto abre oportunidades tanto para economías locales como para empresas de alto valor agregado.

3. Reconocimiento ambiental y cultural del material

La estética, resistencia y origen natural del bambú lo hacen altamente valorizado en segmentos conscientes: diseño ecológico, arquitectura bioclimática, gastronomía, turismo y educación.

4. Red de actores emergente con alto compromiso

La existencia de cooperativas, pymes, universidades, diseñadores, promotores y consumidores organizados permite imaginar una gobernanza comercial compartida. Este capital social es clave para articular procesos de comercialización territorializados, resilientes y sostenibles.

5. Interés internacional creciente

El contexto internacional ofrece cooperación técnica, financiamiento climático, alianzas de mercado y transferencia tecnológica. Costa Rica podría insertarse en plataformas regionales y globales de comercio verde si posiciona adecuadamente su narrativa.

Retos estructurales críticos

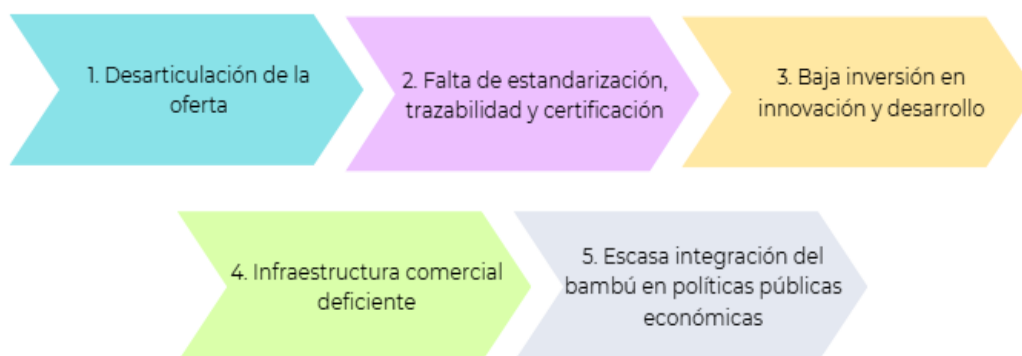


Figura 11. Retos estructurales críticos

En términos de desarticulación, el país carece de una cadena de valor formal y estandarizada, lo que genera dispersión de esfuerzos, baja escala, informalidad y ausencia de visión

sistémica. La atomización impide responder a mercados exigentes. Además, en temas de la falta de estandarización, trazabilidad y certificación, la ausencia de normas técnicas obligatorias y sellos de calidad reduce la competitividad nacional y bloquea el acceso a compras públicas y exportaciones. Lo que crea una brecha con mercados de mayor valor agregado.

Por su parte, la baja inversión en innovación y desarrollo se da especialmente porque la mayoría de los productos de bambú siguen siendo artesanales o rudimentarios e incluso la transición hacia una oferta con diseño, ingeniería y tecnología requiere alianzas con centros de investigación, financiamiento estratégico y cultura de innovación.

Por otro lado, con relación a la infraestructura comercial deficiente, no existen o de manera muy limitada, las plataformas logísticas, centros de acopio, hubs comerciales ni canales digitales institucionales. Esto limita la escalabilidad y sostenibilidad de las iniciativas existentes. Finalmente, existe una escasa integración del bambú en políticas públicas económicas. Esto a pesar de que el bambú posee potencial económico, no figura como sector estratégico en políticas industriales, turísticas, de vivienda o exportación. Lo cual, invisibiliza el recurso ante los ojos del Estado y limita su fomento.

Cuadro 10. Análisis GAP – Situación Actual vs. Visión Deseada

Aspecto	Situación actual	Visión deseada	Brecha identificada
Estructura comercial	Atomizada, informal	Articulada, escalable	Alta
Valor agregado	Bajo, artesanal	Alto, innovador y técnico	Alta
Posicionamiento	Nulo, invisibilizado	Reconocido nacional e internacionalmente	Alta
Logística	Ausente	Territorializada y eficiente	Alta
Normas	No obligatorias, desactualizadas	Obligatorias, adaptadas, y certificadas	Media
Inversión en I+D	Muy baja	Focalizada, creciente y vinculada a mercado	Alta

Cuadro 11. Análisis de Brechas

Variable crítica del mercado	Situación actual	Estado deseado (visión estratégica)	Brecha	Acciones necesarias para cerrar la brecha
Formalización comercial	Altamente informal, sin trazabilidad	Estructuras empresariales y redes formales con trazabilidad y legalidad	Alta	Creación de centros logísticos, acompañamiento técnico-legal, incentivos para formalización
Valor agregado del producto	Predomina el uso artesanal, sin innovación en materiales ni diseño	Oferta diferenciada, con diseño, tecnología, certificación y narrativa ambiental	Alta	Vinculación con universidades, desarrollo de productos innovadores, certificación ecológica
Canales de comercialización	Escasos y dispersos, sin integración territorial ni nacional	Plataformas nacionales físicas y digitales con trazabilidad y marca país	Alta	Plataforma digital de comercio del bambú, promoción estatal, alianzas con grandes compradores
Posicionamiento nacional	Bajo perfil institucional y social	Referente nacional de sostenibilidad, economía circular y bioinnovación	Muy alta	Marca país bambú, campañas educativas, inclusión en ferias y eventos de Estado
Acceso a mercado externo	Oportunidades aisladas, sin estrategia país	Inserción en mercados sostenibles, nichos gourmet, turismo y ecodiseño	Alta	Estudios de mercado, agregación de demanda, encadenamientos productivos para exportación
Normativa técnica y comercial	No obligatoria, escasamente conocida o aplicada	Normas nacionales adoptadas por MAG, CFIA, MEIC; obligatorias y auditadas	Media	Oficialización normativa, asistencia técnica, difusión masiva, simplificación de trámites
Innovación comercial y tecnológica	Muy limitada, sin fondos asignados	Ecosistema de innovación con fondos concursables, incubadoras y apoyo de I+D+i	Alta	Fondos públicos, alianzas universidades-empresa, desarrollo de productos de nueva generación

1.5 Desafíos, Amenazas y Oportunidades sectoriales

Esta sección presenta una discusión crítica y estratégica que sintetiza lo diagnosticado en los ejes anteriores y reformula el bambú como una plataforma de desarrollo. Se trata de pasar de la observación de síntomas a la intervención sobre causas estructurales que serán la base de las acciones metas, acciones clave y las actividades estratégicas que se presentan en el siguiente capítulo de la presente estrategia nacional del bambú. Por lo que, de esta sección de diagnóstico y recomendaciones claves se alimenta la intencionalidad, el objetivo, la dimensión y la importancia de las acciones que son el alma de la estrategia.

1.5.1 Retos y Brechas Estructurales del Sector

Los retos no deben ser entendidos como obstáculos operativos, sino como fallas sistémicas que impiden que el bambú entre en el juego de la política productiva y ambiental del país. A continuación, se desarrollan seis brechas estructurales, discutidas desde su origen, implicaciones y posibilidades de transformación:

1. *Reto institucional y normativo*

El bambú no tiene una rectoría técnica clara ni un marco normativo con carácter vinculante. Aunque Costa Rica ha desarrollado leyes ambientales de avanzada, el bambú ha quedado fuera del radar jurídico y de planificación estatal, al no ser considerado un recurso forestal, agrícola o industrial con identidad propia.

Este vacío normativo genera parálisis en cascada, no se invierte porque no hay seguridad jurídica; no se regula porque no se legisla; no se articula porque no hay quién coordine.

2. *Reto de gobernanza territorial*

El mapa de actores del bambú muestra un ecosistema rico pero desarticulado. Universidades, técnicos, productores, ONGs, diseñadores, gobiernos locales y entidades públicas trabajan desde iniciativas valiosas, pero sin sinergia sistémica.

Esta desconexión impide:



Generar escala de producción.



Crear inteligencia comercial compartida.



Establecer redes logísticas y cadenas de valor sostenibles.

En un país donde la asociatividad ha sido clave en otros sectores agroproductivos (como el café o el cacao), la ausencia de plataformas de articulación territorial en el bambú refleja una falla de diseño institucional, no una carencia cultural o técnica.

3. Reto tecnológico y de valor agregado

El análisis del mercado muestra que la mayoría de los productos de bambú en Costa Rica siguen siendo artesanales, sin diseño técnico ni validación normativa. Esto no solo reduce su competitividad: refuerza estereotipos de “producto ecológico de subsistencia” que alejan a inversores, compradores e instituciones.

La falta de centros tecnológicos, procesos de innovación aplicada y una estrategia de diferenciación impide aprovechar el potencial del bambú como material avanzado. Sin políticas activas para fomentar innovación e I+D+i, el bambú seguirá reproduciendo pobreza dignificada, no riqueza sostenible.

4. Reto comercial y de posicionamiento

La comercialización del bambú en el país ocurre en circuitos informales, frágiles y sin trazabilidad. No existen cadenas logísticas consolidadas, marca sectorial, acceso a compras públicas ni condiciones habilitantes para exportar. Sin embargo, el mercado global demanda urgentemente productos sostenibles y Costa Rica podría posicionarse como líder de vanguardia en biomateriales tropicales.

El problema no es la ausencia de mercado, sino la ausencia de una estrategia nacional para habitarlo.

5. Reto del conocimiento y formación

El bambú es escaso en los programas universitarios, técnicos, agrícolas o de diseño. Esta falta de formación estructurada impide desarrollar profesionales capaces de liderar procesos de transformación, industrialización, arquitectura bioclimática, ecodiseño o innovación rural con bambú.

El desarrollo del bambú no será una consecuencia de la buena voluntad de los actores, sino de la creación intencional de capacidades humanas y técnicas a escala nacional.

6. Reto de inversión y fomento económico

Ninguna entidad del Estado invierte de forma sistemática en el bambú. No existen líneas de crédito, incentivos productivos, fondos concursables ni compras públicas específicas. Esto impide activar el círculo virtuoso de innovación → producción → comercialización → retorno fiscal.

Sin recursos públicos y sin reglas de mercado diferenciadas, el bambú compite en desventaja frente a materiales contaminantes subsidiados o normados, como el concreto y el plástico.

1.5.2 Amenazas y debilidades

Cuadro 12. Amenazas y debilidades sectoriales

Amenaza	Tipo	Discusión
Ausencia de políticas públicas específicas	Institucional	El bambú no figura en ninguna política nacional con fuerza vinculante (ni agro, ni forestal, ni industrial)
Aceleración de tecnologías competidoras	Tecnológica	Sin innovación, el bambú será desplazado por bioplásticos o materiales de construcción industrializados
Fatiga institucional y desconfianza sectorial	Gobernanza	La falta de avances concretos ha erosionado la confianza de productores y organizaciones
Desconocimiento del consumidor	Cultural / Comercial	El público no percibe al bambú como una solución viable, sostenible o técnica
Informalidad persistente	Legal / Económica	Reduce acceso a crédito, bloquea exportación y limita protección laboral

Conclusión estratégica

El bambú no es simplemente un recurso; es una infraestructura biológica, cultural, económica y climática para el desarrollo sostenible de Costa Rica. Pero su potencial solo se activará si se transforma la arquitectura institucional, se invierte en capacidades, se crean las condiciones habilitantes del mercado y se produce una reconfiguración de la narrativa nacional sobre lo que significa “desarrollo”. No basta con reconocer su valor, hay que institucionalizarlo, financiarlo, promoverlo y protegerlo.

1.6 Recomendaciones, avance estratégico y siguientes pasos

1.6.1 Principios rectores de la acción estratégica

Toda acción derivada de este diagnóstico deberá regirse por los siguientes principios estructurales:



Figura 12. Principios estructurales.

La estrategia nacional del bambú no debe responder a una moda verde ni a una urgencia ambiental. Debe ser una decisión estructural del país, aprovechar el bambú como infraestructura de desarrollo sostenible, articulando producción, territorio, justicia ambiental, empleo verde y posicionamiento global.

Costa Rica tiene la institucionalidad, la legitimidad internacional y la capacidad técnica para liderar este proceso. Ahora, la presente estrategia busca construirlo.

1.7 Estrategias transversales en el entorno nacional: vinculación clave y transversalización de acciones con otras estrategias

1.7.1. Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica 2018-2050

El Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica 2018-2050 es una hoja de ruta ambiciosa que busca transformar la economía del país hacia un modelo sostenible y resiliente al cambio climático, con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero para 2050. Este plan está estructurado en 10 ejes temáticos agrupados en cuatro grandes áreas:



Figura 13. Áreas del PND en CR 2018-2050

Por su parte, dentro de esta estrategia, el bambú tiene un gran potencial para alinearse, contribuir o suplir necesidades específicas con varias de estas áreas del plan, así como también a algunos ejes específicos como se detalla a continuación:

<p>Objetivo del eje:</p> <p>Establecer procesos productivos y cadenas de valor circulares, con cero residuos.</p>	<p>Objetivo del eje:</p> <p>Transición hacia sistemas agropecuarios sostenibles, climáticamente inteligentes y bajos en carbono.</p>	<p>Objetivo del eje:</p> <p>Incrementar la cobertura forestal y mejorar la gestión del paisaje.</p>	<p>Objetivo del eje:</p> <p>Promover la construcción con materiales sostenibles y el desarrollo urbano bajo en emisiones.</p>
<p>Eje 6: Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones</p>	<p>Eje 8: Fomento de sistemas agroalimentarios altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono</p>	<p>Eje 9: Consolidación de un modelo ganadero basado en la eficiencia productiva y disminución de gases de efecto invernadero</p>	<p>Eje 10: Edificaciones sostenibles y resilientes</p>
<p>Contribución del bambú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomenta la bioeconomía y economía circular, ya que todo el bambú es aprovechable (tronco, hojas, raíces). • Puede utilizarse para producir bioplásticos, carbón activado, fibras textiles, papel, muebles, etc. • Su cultivo y procesamiento pueden ser parte de encadenamientos productivos rurales, impulsando la economía verde local. 	<p>Contribución del bambú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es una planta de rápido crecimiento y gran capacidad de captura de carbono. • Requiere menos insumos agroquímicos en comparación con cultivos tradicionales. • Puede ser utilizado en sistemas agroforestales o como cerca viva, fomentando prácticas de agricultura regenerativa. • Mejora los suelos, reduce la erosión y retiene humedad, lo que contribuye a prácticas agrícolas resilientes al cambio climático. 	<p>Contribución del bambú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede utilizarse en programas de reforestación y restauración de suelos degradados. • Ideal para la conservación de cuencas hidrográficas y el control de la erosión. • Aporta a la conectividad ecológica, permitiendo corredores biológicos. • Puede cultivarse en terrenos marginales sin competir con tierras agrícolas primarias. 	<p>Contribución del bambú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un excelente material de construcción sostenible: resistente, renovable y con baja huella de carbono. • Sustituye materiales de alto impacto como el acero y el concreto. • Permite el desarrollo de viviendas asequibles y ecológicas, promoviendo equidad social en zonas rurales vulnerables. • Se puede utilizar en diseños de infraestructura resiliente al cambio climático, por su flexibilidad y resistencia a eventos extremos.

Figura 14. Análisis comparativo, objetivos de ejes y contribución del bambú del PND.

Por otro lado, aunque no es un eje específico del plan, el bambú tiene co-beneficios sociales y económicos clave que se alinean con la visión transversal del Plan de Descarbonización; como la generación de empleo verde en zonas rurales, el impulso a emprendimientos sostenibles y desarrollo local. Además, el fomentar la justicia climática y equidad social, mediante oportunidades económicas inclusivas y poya el cumplimiento de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) en paralelo al plan nacional.

1.7.2. Política Forestal y Plan de Acción de Costa Rica 2022 – 2025

La Política Forestal y Plan de Acción de Costa Rica 2022–2025 establece una visión estratégica orientada a fortalecer el sector forestal, promoviendo la sostenibilidad ambiental, la competitividad económica y la inclusión social. En este marco, el bambú se perfila como una alternativa clave, con un alto potencial para contribuir significativamente al logro de los

objetivos planteados, alineándose con los ejes estratégicos y aportando al cumplimiento de diversas metas establecidas.

Con lo anterior, en primer lugar, el bambú podría contribuir con el objetivo de recuperar y restaurar la cobertura boscosa del país, interviniendo áreas degradadas para evitar la pérdida de biodiversidad y favorecer la conectividad ecológica. Esto, ya que, el bambú puede cultivarse en suelos erosionados o de baja fertilidad, ayudando a regenerar terrenos y prevenir la erosión. Asimismo, las plantaciones de bambú protegen nacientes y orillas de ríos, restaurando cuencas hidrográficas y mejorando la calidad del agua.

En segundo lugar, dentro del enfoque de impulsar el desarrollo económico mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales para generar empleo y mejorando las condiciones de vida en comunidades rurales; el bambú ofrece múltiples usos, desde la construcción hasta la producción de alimentos y artesanías, lo que permite diversificar las fuentes de ingreso en zonas rurales. Además, de generar capacidades locales para el manejo y aprovechamiento del bambú, fomentando emprendimientos y fortaleciendo la economía local.

Por otra parte, dentro de los aspectos de esta política, para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica para la conservación y manejo sostenible de los recursos forestales, facilitando su difusión mediante la educación y la asistencia técnica. Trabajando en la generación de evidencia científica sobre los aportes ambientales del bambú y su manejo sostenible, así como las investigaciones en las derivadas de instituciones nacionales de la academia.

En último lugar, para la promulgación de prácticas de construcción sostenibles que contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático, utilizando materiales ecológicos y técnicas apropiadas; el bambú es conocido como el "acero vegetal" por su resistencia y flexibilidad, siendo ideal para construcciones en zonas sísmicas y reduciendo la huella de carbono en comparación con materiales tradicionales.

1.7.3. Iniciativa agropaisajes sostenibles

Esta iniciativa busca integrar la producción agrícola con la conservación ambiental, promoviendo prácticas que restauren suelos degradados, protejan cuencas hidrográficas y fomenten el desarrollo rural sostenible. En este contexto, el bambú emerge como una opción

estratégica que puede contribuir significativamente a los objetivos de esta iniciativa como se detalla a continuación:



Figura 15. Análisis comparativo, objetivos de ejes y contribución del bambú de la iniciativa agropaisajes sostenibles.

1.7.4. Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020

Este plan establece una hoja de ruta para el manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales del país. Aunque el bambú no fue un foco central del plan, al analizar sus ejes estratégicos, objetivos y líneas de acción, es evidente que el bambú puede ser un recurso estratégico para cumplir con varias metas del PNDF tales como:

Primero, desde el enfoque de promover el manejo sostenible del bosque, incluyendo su conservación, restauración y aprovechamiento sostenible. Donde, el bambú es una alternativa forestal sostenible que puede cultivarse en terrenos degradados, ayudando a restaurar suelos y mejorar la cobertura vegetal. Además, su rápido crecimiento lo convierte en un recurso renovable que reduce la presión sobre bosques naturales, sustituyendo madera en diversas

aplicaciones (construcción, muebles, papel, etc.) y puede formar parte de sistemas agroforestales y modelos de manejo integrados con comunidades rurales.

Segundo, en aspectos como el fomento a la producción forestal y el manejo de plantaciones, con el objetivo de incrementar la productividad y sostenibilidad de las plantaciones forestales y promover nuevas alternativas económicas. Lo anterior, con el bambú, se podría tomar como una opción rentable y de corto ciclo productivo (3-5 años vs. 10-20 años de especies maderables tradicionales). Asimismo, es ideal para iniciativas de silvicultura de pequeña escala, ya que requiere menor inversión inicial y permite retornos económicos más rápidos. Inclusive, puede integrarse a incentivos forestales (como FONAFIFO) si se promueve su inclusión como cultivo forestal válido.

En tercer lugar, en aspectos más relacionados con el fortalecimiento de la gobernanza forestal y participación comunitaria, el bambú facilita modelos de gestión comunitaria, especialmente en territorios indígenas o zonas rurales con altos niveles de pobreza, brindando empleo e ingresos sostenibles. Asimismo, existen casos exitosos de cooperativas y microempresas que trabajan el bambú para productos artesanales, muebles o construcción ecológica y su cultivo puede ser parte de planes territoriales participativos de desarrollo local.

En términos de la posible contribución del bambú a la adaptación al cambio climático y servicios ecosistémicos, el bambú con su sistema radicular denso mejora la retención de agua, estabilidad de suelos y reducción de erosión, lo cual es clave para la adaptación al cambio climático. También, capta altos niveles de CO₂ por lo que contribuye a mitigación del cambio climático y se adapta bien a zonas vulnerables al cambio climático, funcionando como barrera natural contra deslizamientos e inundaciones.

En quinto lugar, para el desarrollo de mercados sostenibles de productos forestales con mayor valor agregado, el bambú tiene una amplia gama de usos: construcción sostenible, bioplásticos, textiles, alimentos y carbón vegetal. A su vez presenta potencial para promover innovación y encadenamientos productivos con sectores como construcción ecológica, turismo rural, diseño artesanal y exportación. Del mismo modo, puede integrarse en estrategias de desarrollo rural con identidad territorial, vinculando producción, transformación y comercialización.

1.7.5. DIRECTRIZ N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público

La Directriz N° 050-MINAE establece lineamientos para promover la construcción sostenible en el sector público costarricense. Su objetivo es integrar criterios ambientales, sociales y económicos en las edificaciones públicas, fomentando prácticas que reduzcan el impacto ambiental y mejoren la eficiencia de los recursos utilizados. Con lo anterior, el bambú emerge

como una alternativa viable y alineada con los principios de sostenibilidad promovidos por la directriz, entre estos los que se presentan en la Figura 16.



Figura 16. Análisis de contribución del bambú con la DIRECTRIZ N° 050-MINAE.

Adicionalmente, como parte de otras oportunidades en esta directriz para considerar el bambú como un recurso de alto impacto en construcción, se podría incluir por ejemplo en aspectos como en las políticas de compras públicas para fomentar la inclusión del bambú como material preferente en licitaciones y proyectos públicos.

Además, en términos de capacitación y formación, se pueden desarrollar programas de formación para arquitectos, ingenieros y constructores sobre las técnicas y beneficios de construir con bambú. Del mismo modo para la investigación y desarrollo, se podrían apoyar estudios que evalúen el desempeño del bambú en diferentes aplicaciones constructivas, fortaleciendo la base científica y técnica para su uso. Finalmente, en temas como las normativas y certificaciones, se podrían establecer estándares y certificaciones que garanticen la calidad y sostenibilidad del bambú utilizado en la construcción.

1.7.6. Plan Nacional de Gestión de Riesgos 2021-2025

A nivel nacional en términos de normativas para la gestión de riesgos, se cuenta con el plan 2021-2025, donde se plantean varias necesidades y posibilidades de oportunidades de mejora en este sentido, el PNGR enfatiza la necesidad de incorporar la gestión del riesgo en la

planificación y las prácticas sociales y económicas para evitar, mitigar, transferir y retener el riesgo, operando en el ámbito de las causas directas y los factores subyacentes.

Con lo anterior, el bambú, por su resistencia y flexibilidad, es un material adecuado para construcciones sismo resistentes y adaptables a condiciones climáticas adversas. Su rápido crecimiento y capacidad de regeneración lo convierten en una opción sostenible para proyectos de infraestructura, contribuyendo a la reducción de costos y al fortalecimiento de la resiliencia estructural.

Por su parte, en aspectos más de participación y desconcentración para la gestión del riesgo, este PNGR busca fortalecer la gestión local del riesgo y fomentar la participación comunitaria. Por lo que, el cultivo y uso del bambú pueden ser promovidos a nivel local, involucrando a las comunidades en actividades productivas sostenibles que contribuyan a la reducción del riesgo. Esto incluye la capacitación en técnicas de construcción con bambú y la implementación de proyectos comunitarios que utilicen este recurso.

En cuanto a la educación, desarrollo del conocimiento e innovación, se enfatiza a el fomento de la investigación y la innovación, ya que es un eje clave del PNGR. Por ende, el desarrollo de tecnologías de construcción con bambú, así como la investigación en su cultivo y procesamiento, pueden generar conocimientos valiosos y promover prácticas innovadoras en la gestión del riesgo. Además, la educación sobre el uso sostenible del bambú puede sensibilizar a las comunidades sobre la importancia de la gestión ambiental y la reducción del riesgo de desastres.

Finalmente, en temas de protección de ecosistemas y servicios ambientales, el bambú desempeña un papel importante en la conservación del suelo y la protección de cuencas hidrográficas. Su sistema radicular ayuda a prevenir la erosión y estabilizar los suelos, especialmente en áreas propensas a deslizamientos, apoyando los objetivos del PNGR relacionados con la adaptación al cambio climático y la protección de los ecosistemas.

1.7.7. Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026

En Costa Rica, el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026 es el principal instrumento de planificación del gobierno para orientar las acciones del sector público durante ese período. Su objetivo es promover un desarrollo sostenible, inclusivo y territorialmente equilibrado, alineado con la visión de largo plazo del país. Establecer las prioridades nacionales para el desarrollo y definir cómo se invertirán los recursos públicos entre 2023 y 2026, buscando mejorar la calidad de vida de la población, fortalecer la economía y proteger el ambiente. Lo anterior, con el desarrollo de diferentes acciones y actividades en diferentes

ámbitos de desarrollo, donde el recurso bambú podría ser considerado de gran aporte, como se aprecia en la Figura 17.

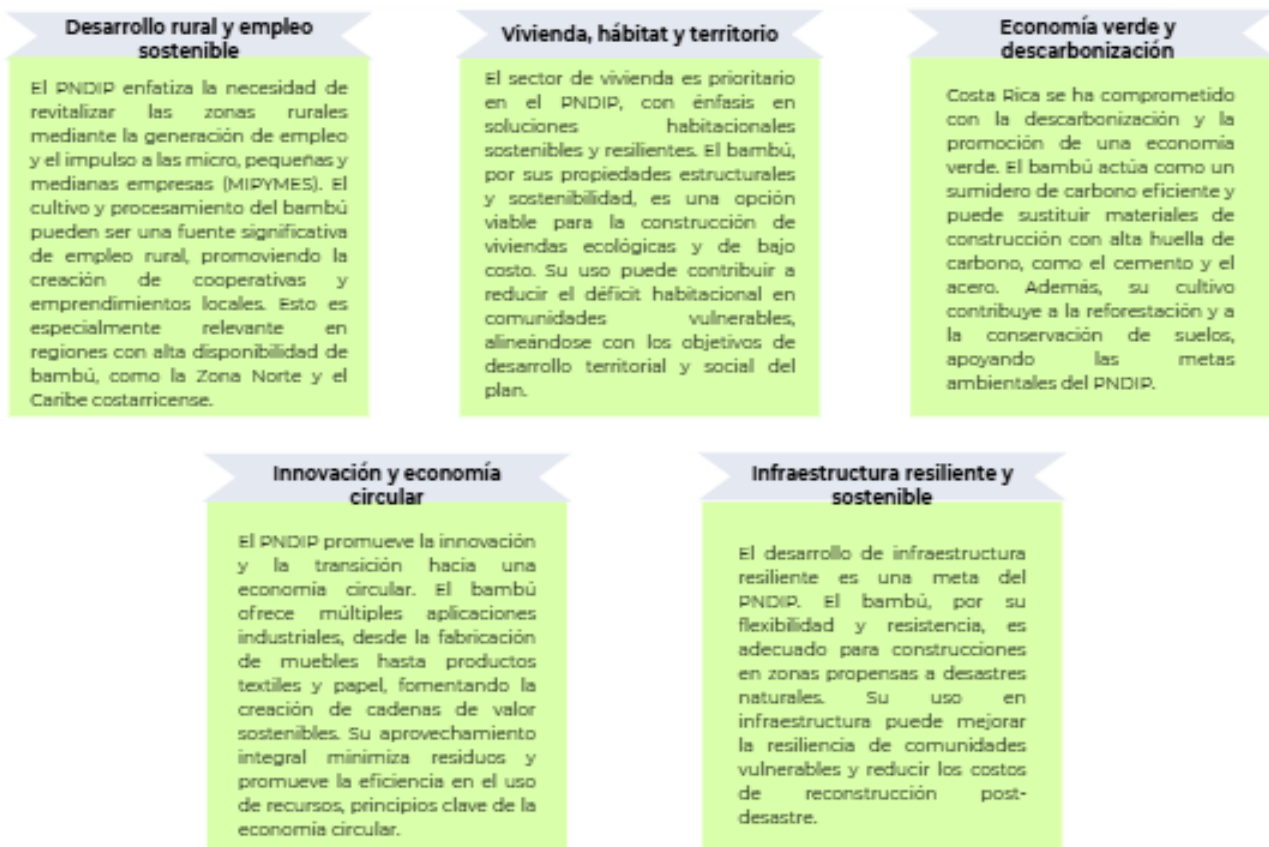


Figura 17. Análisis de contribución del bambú al Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública.

Según lo anterior, se podrían considerar recomendaciones estratégicas adicionales, como, por ejemplo, el incorporar el bambú en las políticas sectoriales; mediante la integración del bambú en las estrategias de desarrollo rural, vivienda y economía verde para maximizar su impacto. También, se podría fomentar la investigación y desarrollo (I+D); apoyando proyectos de investigación sobre las aplicaciones del bambú y su cadena de valor para impulsar la innovación.

Asimismo, establecer incentivos y financiamiento mediante la creación de programas de financiamiento y subsidios para productores y emprendedores que trabajen con bambú, facilitando su integración en la economía formal. Inclusive, se podría promover la capacitación y educación, por medio del desarrollo de programas de formación técnica en cultivo, procesamiento y uso del bambú para fortalecer las capacidades locales.

1.7.8 Plan Nacional de Desarrollo Rural Territorial (PNDRT) 2024-2030

El PNDRT 2017-2022, ejecutado por el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), es la herramienta para implementar la Política de Estado para el Desarrollo Rural Territorial (PEDRT) 2015-2030. Su propósito es fomentar el desarrollo integral de los territorios rurales

en dimensiones económica, social, ambiental, político-institucional y cultural, según lo establecido en la Ley 9036.

Del mismo modo, los objetivos del PNDRT incluyen, el promover el bienestar económico y social en territorios rurales mediante apoyo a la diversificación y generación de ingresos, corregir disparidades del desarrollo territorial con atención diferenciada a zonas rezagadas. Además, el contribuir al autoabastecimiento del país mediante impulso a la producción de alimentos y desarrollo de la agroindustria, fomentar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de servicios ambientales rurales e impulsar la diversificación productiva del medio rural considerando su multifuncionalidad y potencialidades.

Por consiguiente, se pueden considerar los siguientes aspectos para lograr una alineación del bambú con el PNDRT:

Primero, en temas como la diversificación y generación de ingresos, ya que el cultivo de bambú ofrece una opción rentable para pequeños y medianos productores. Su rápido crecimiento y capacidad de regeneración permiten una explotación sostenible sin impacto negativo al medio ambiente.

Segundo, puede aportar en la reactivación productiva en zonas rezagadas, debido a que este recurso puede cultivarse en tierras no aptas para la agricultura tradicional, ofreciendo oportunidades de desarrollo en áreas con limitaciones productivas. Esto contribuye a corregir disparidades del desarrollo territorial.

Además, en términos de la conservación de la biodiversidad y servicios ambientales, las plantaciones de bambú contribuyen a la conservación de cuencas hidrográficas, control de la erosión y captura de carbono, alineándose con los objetivos de sostenibilidad ambiental del PNDRT.

También, contribuiría para el desarrollo de la agroindustria y valor agregado, esto debido a que el bambú tiene diversas aplicaciones en la construcción sostenible, fabricación de muebles, papel, textiles y alimentos. Su industrialización puede generar empleo y valor agregado en las comunidades rurales.

Finalmente, en cuanto al crecimiento de la inclusión social y equidad, ya que los proyectos relacionados con el bambú pueden enfocarse en la inclusión de mujeres y jóvenes, promoviendo la equidad y el desarrollo de capacidades en las comunidades rurales

1.7.9 Estrategia Nacional de Empleo y Producción

La Estrategia Nacional de Empleo y Producción busca ampliar las oportunidades para que las personas consigan un trabajo decente y productivo, mediante un esfuerzo combinado de

políticas económicas y sociales, y la colaboración entre los sectores público y privado. Su objetivo es fomentar el crecimiento inclusivo y la reducción de la pobreza y la desigualdad. Las principales oportunidades de alineación del bambú están resumidas en la Figura 18.

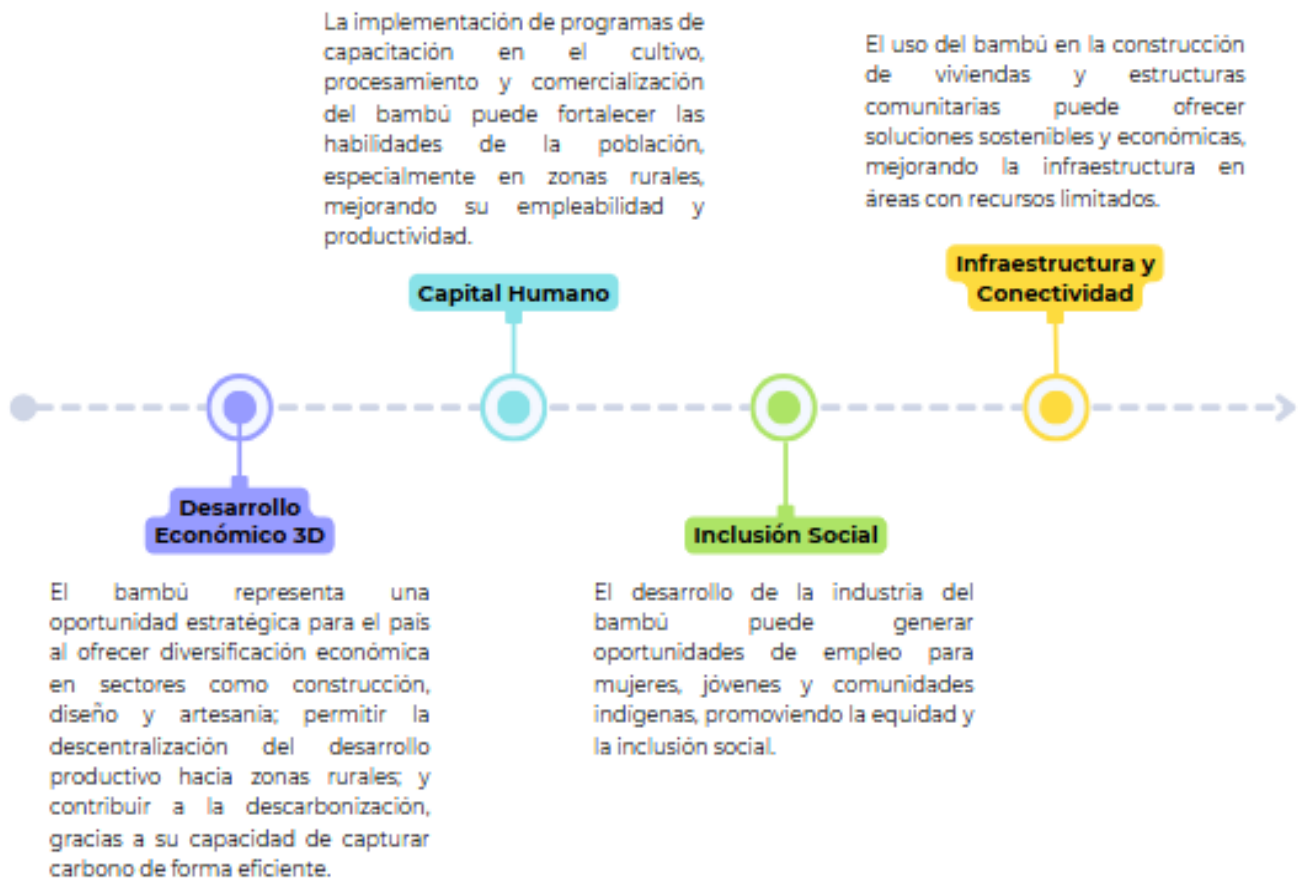


Figura 18. Análisis del aporte del bambú a la Estrategia Nacional de Empleo y Producción.

1.7.10 Política Pública de Plaguicidas Agrícolas 2024-2034

La Política Pública para los Plaguicidas de Uso Agrícola 2024-2034 de Costa Rica busca promover una agricultura más sostenible mediante la reducción del uso de agroquímicos y la adopción de prácticas que protejan la salud humana, el ambiente y la biodiversidad. Esta política se estructura en tres ejes estratégicos: el análisis del marco regulatorio, la seguridad y sostenibilidad en el manejo de plaguicidas y la transformación digital y trazabilidad. En este contexto, el bambú puede alinearse con los objetivos de la política de plaguicidas en varias áreas clave:

Primero, con la sustitución de plaguicidas químicos por soluciones naturales ya que el bambú posee propiedades que lo hacen resistente a enfermedades y en la actualidad no está afectado por alguna incidencia de plagas, lo que reduce la necesidad de plaguicidas químicos.

Asimismo, su cultivo puede fomentar prácticas agroecológicas y el desarrollo de bioplaguicidas, contribuyendo así a la reducción de la carga química en la agricultura.

En segundo lugar, el recurso es bastante eficaz en la restauración de suelos degradados y la protección de cuencas hidrográficas, siendo estratégica su utilización para estos fines. Su sistema radicular ayuda a prevenir la erosión y mejora la retención de agua, y la incorporación de hojas al suelo incrementa la cantidad de materia orgánica en el mismo, y su estructura. Estas características contribuyen a la salud del suelo y reduce la necesidad de agroquímicos.

También, aportaría para la coordinación interinstitucional y apoyo a pequeños productores, ya que la promoción del cultivo de bambú puede integrarse en programas de apoyo a pequeños productores, fomentando la diversificación de cultivos y la generación de ingresos sostenibles. La articulación entre instituciones como el MAG, MINAE y organizaciones como Fundebambú puede facilitar la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y la adopción de tecnologías limpias.

Asimismo, dentro de la transformación digital y trazabilidad, la implementación de sistemas de trazabilidad en la cadena de valor del bambú puede asegurar e incentivar prácticas sostenibles y facilitar el acceso a mercados que valoran productos ecológicos. La digitalización de procesos también puede mejorar la eficiencia y la transparencia en la producción y comercialización del bambú.

1.7.11 Estrategia del SINAC Para la Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico 2021-2026

La Estrategia del SINAC para la Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico 2021–2026 establece un marco integral para la protección de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos en Costa Rica. Esta estrategia se articula en torno a cuatro ejes estratégicos como es, el fortalecimiento de alianzas, gestión de sistemas hídricos, restauración de áreas de protección del recurso hídrico y cuencas hidrográficas, la gestión del conocimiento, así como

la gestión administrativa. Con lo que el bambú presenta características que lo hacen compatible con los objetivos de esta estrategia como se presenta en la Figura 19.



Figura 19. Posibles aportes del bambú a la Estrategia de Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico

Adicionalmente, es de suma importancia considerar el recurso bambú dentro de otros temas transversales como la transparencia y la participación ciudadana, así como la igualdad y equidad.

1.7.12 Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030

La Estrategia Ríos Limpios busca recuperar los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en las cuencas urbanas mediante cinco ejes principales como lo son, el fortalecimiento de la gobernanza territorial, el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, la gestión integral de residuos sólidos, la recuperación de ecosistemas ribereños y reducción del impacto en áreas de protección invadidas y la implementación de una estrategia de comunicación.

Del mismo modo, esta estrategia se alinea con políticas nacionales como la Política Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres). Por lo que, se considera al bambú como una potencial herramienta estratégica; ya que puede desempeñar un papel significativo en varios ejes.

En términos de recuperación de ecosistemas ribereños mediante la reforestación de áreas de protección, debido a que el bambú es ideal para restaurar zonas ribereñas degradadas debido a su rápido crecimiento y capacidad para estabilizar suelos, reduciendo la erosión y mejorando la calidad del agua. Además, esto contribuiría a la creación de corredores biológicos, ya que las plantaciones de bambú pueden servir como hábitats para diversas especies, promoviendo a su vez la biodiversidad en las áreas urbanas.

Asimismo, el bambú podría aportar en la gestión integral de residuos sólidos mediante la producción de materiales sostenibles, esto porque el recurso puede utilizarse para fabricar productos biodegradables, como utensilios y empaques, contribuyendo a la reducción de residuos plásticos en las cuencas urbanas.

Finalmente, sería una herramienta de gran aporte para el fortalecimiento de la gobernanza territorial, especialmente por medio de la participación comunitaria, con proyectos de cultivo y aprovechamiento del bambú donde se involucren a las comunidades locales, fomentando la educación ambiental y la gestión participativa de los recursos naturales.








2. Planteamiento Estrategia Nacional del Bambú

2.1 Objetivo General

Promover la consolidación y el desarrollo sostenible e integral de la cadena de valor del bambú en Costa Rica mediante un marco estratégico multisectorial que articule gobernanza y políticas públicas, educación y formación, innovación e investigación, fortalecimiento productivo y comercial, así como, mecanismos de desarrollo socioeconómico, para impulsar la producción, transformación, comercialización y consumo del bambú como motor de desarrollo ambiental, social y económico del país.

2.2 Ejes estratégicos

-  1. Gobernanza y Políticas para el consumo de bambú
-  2. Educación, capacitación y formación
-  3. Producción, industrialización y comercialización sostenible de bambú
-  4. Innovación y desarrollo
-  5. Desarrollo socioeconómico



Eje 1: Gobernanza y Políticas para el consumo de bambú

Objetivo: Fortalecer el marco institucional, normativo y de participación multisectorial para crear y articular acciones estratégicas para el desarrollo de gobernanza multinivel, políticas públicas, incentivos, creación de instrumentos legales y mecanismos de gestión, que promuevan el consumo sostenible de bienes y servicios derivados del bambú en Costa Rica.

Meta	Acciones	Actividades
<p>1. Reconocimiento y Formalización Política, Normativa, Instrumental e Institucional del Recurso Bambú y su Sector Productivo.</p>	<p>1.1 Inclusión del bambú en el marco de las políticas públicas, en materia de sostenibilidad, desarrollo rural, política ambiental, emergencia ante desastres, resiliencia climática y vulnerabilidad social y ambiental, consumo sostenible y desarrollo e Inversión Pública</p>	<p>1.1.1 Analizar los principales planes nacionales para identificar oportunidades específicas para la inserción del bambú.</p>
		<p>1.1.2 Consolidar el proceso de institucionalización formal de la cadena de valor del bambú y el recurso como tal, en entes gubernamentales (MAG, MINAE, MEIC, MIDEPLAN, INVU, PROCOMER, ICE, INA, IMAS, FONAFIFO, MICIT, INDER, MIVAH) y promover su gestión a nivel territorial. Establecer al menos 10 convenios de colaboración con ministerios clave (MAG, MINAE, MEIC) y gobiernos locales para respaldar la integración del bambú en agendas sectoriales.</p>
	<p>1.2 Desarrollar un marco legal y normativo para el recurso bambú y su pertinente instrumentalización.</p>	<p>1.2.1 Definir los lineamientos generales para la formulación de al menos 4 instrumentos regulatorios entre decretos, reglamentos y normas para el recurso bambú en materia ambiental, forestal, económica, social, productivo, agronómico, entre otros considerados pertinentes. Medios con los que se promueva, regule, se estandarice los procesos, se definan las reglas y mecanismos de gestión y prevengan vacíos legales que limiten la actividad productiva.</p>
		<p>1.2.2 Coordinar al menos 5 instancias de consulta con actores claves, crear al menos 2 comisiones para la formulación de la normativa y presentar las propuestas en los entes pertinentes.</p>

<p>2. Desarrollo de Esquemas y Mecanismos de Gobernanza Multinivel</p>	<p>2.1 Incluir el recurso bambú como eje de alta importancia en los órganos de gobernanza en enfoques multinivel y multisectorial</p>	<p>2.1.1 Consolidar la presencia y participación prioritaria del bambú en al menos 7 agendas nacionales de los comités, comisiones u otros órganos de gobernanza, enfatizando en aquellos relacionados con bioeconomía, descarbonización y compras sostenibles, desarrollo de infraestructura pública y privada, ordenamiento territorial, turismo y financiamiento general.</p>
		<p>2.1.2 Crear un comité, red de trabajo o grupo representativo formal que asegure la participación sectorial en los distintos órganos de gobernanza multinivel y multisectorial, o bien delegar esta acción a la ya existente Red Nacional del Bambú en Costa Rica.</p>
		<p>2.1.3 Desarrollar espacios de articulación del comité o red de representantes de manera semestral, con la inclusión de órganos gubernamentales, sector privado, academia, entre otros que se consideren pertinentes con el objetivo de monitorear avances, fijar líneas estratégicas, generar alianzas, potenciar los alcances y representación y articular visiones.</p>
<p>2.2 Establecer protocolos de coordinación y comunicación multisectorial para la operativización de la inclusión del recurso en los órganos de gobernanza</p>	<p>2.2 Establecer protocolos de coordinación y comunicación multisectorial para la operativización de la inclusión del recurso en los órganos de gobernanza</p>	<p>2.2.1 Definir una (1) “Guía de Gobernanza del Bambú” que describa roles, responsabilidades y flujos de información entre entidades públicas y privadas.</p>
		<p>2.2.2 Desarrollar reuniones periódicas al menos una vez al año, para la comunicación de resultados anuales y coordinación entre representantes.</p>
<p>3. Desarrollar Lineamientos de Incentivo al Recurso Bambú en el Sector Público</p>	<p>3.1 Integrar de manera explícita el recurso bambú en directrices que incentiven el consumo de materiales sostenibles o aquellos que integren criterios de sostenibilidad y evaluación de impacto en contratación pública.</p>	<p>3.1.1 Actualizar la Política Nacional de Compras Sustentables para incluir criterios de “uso preferente de bambú certificado”.</p>
		<p>3.1.2 Definir al menos 5 indicadores clave del consumo de bambú como material sostenible en la plataforma de compras públicas que incentive el consumo hacia bienes de producción nacional y de alta durabilidad e impacto.</p>
		<p>3.1.3 Lanzar al menos 10 convocatorias simbólicas multisectoriales (educación, infraestructura, nutrición, entre otros) que den visibilidad y ejemplos de uso de bambú en el Estado.</p>

<p>4. Desarrollar Políticas de Integración de Datos, Registro y Trazabilidad</p>	<p>4.1 Generar mecanismos normativos e institucionales para el registro formal y procesos de trazabilidad de la cadena de valor del bambú</p>	<p>4.1.1 Definir a nivel estratégico los principios y alcance del registro y trazabilidad.</p>
		<p>4.1.2 Nombrar una unidad o comité multisectorial que guíe la implementación del registro y defina las políticas de trazabilidad.</p>
		<p>4.1.3 Establecer acuerdos y procedimientos para aprovechar plataformas existentes de gestión de trazabilidad y registro.</p>
		<p>4.1.4 Definir un ciclo de revisión de la normativa y los protocolos de trazabilidad, para adaptarlos a avances tecnológicos y a las lecciones aprendidas de los proyectos piloto.</p>
	<p>4.2 Generar un marco instrumental para el incentivo, gestión y regulación del registro formal y los mecanismos de trazabilidad.</p>	<p>4.2.1 Crear una (1) estructura de gestión (unidad responsable, roles y atribuciones) encargada de mantener el Registro Nacional de Bambú y coordinar los flujos de información de trazabilidad.</p>
		<p>4.2.2 Elaborar un “Manual Estratégico de Registro y Trazabilidad” que describa de forma general los procesos de inscripción, actualización, verificación de datos y reporte de cumplimiento, así como las herramientas de soporte (portales, formularios, indicadores clave).</p>
		<p>4.2.3 Definir los principios de fiscalización (auditorías puntuales, validación trimestral de datos, sanciones por omisión) y establecer un cronograma anual de controles, garantizando la integridad y transparencia del sistema.</p>
		<p>4.2.4 Precisar a nivel estratégico al menos 3 líneas de incentivos vinculados al registro, en materia de acceso a líneas de crédito sectoriales, reconocimiento oficial para compras públicas y participación prioritaria en programas de innovación y capacitación.</p>



Eje 2: Educación, capacitación y formación

Objetivo: Fortalecer las capacidades técnicas, el conocimiento, la formación profesional y la educación ambiental mediante el recurso bambú desde el desarrollo de programas de formación integral y acciones de sensibilización que promuevan la producción sostenible hasta la transformación, comercialización y consumo del recurso.

Meta	Acciones	Actividades
<p>1. <i>Desarrollar programas integrales de extensión y capacitación multisectorial dirigido a actores de toda la cadena de valor del bambú.</i></p>	<p>1.1 Establecer un (1) programa nacional multisectorial de extensión y de capacitación en bambú, que desarrolle procesos de extensión crítica y genere capacidades en los actores de cada eslabón de la cadena de valor (producción, transformación, comercialización, diseño, entre otros).</p>	<p>1.1.1 Desarrollar un proceso de institucionalización y consolidación político-normativa para la creación y formalización del programa.</p> <p>1.1.2 Conformer, gestionar y operativizar el programa mediante la articulación de los distintos actores pertinentes (universidades, centros de investigación, ONGs, fundaciones, entes gubernamentales, redes de trabajo, empresas privadas, entre otros) con participación activa en materia de recurso humano, financiero, técnico, tecnológico, infraestructura y espacios, u otro que sea requerido, la articulación cooperativa, potencialización de los procesos estratégicos y generación de proyectos conjuntos.</p> <p>1.1.3 Desarrollar un mecanismo financiero para la gestión del programa que promueva la cooperación, financie las iniciativas de extensión y capacitación en base a las necesidades y oportunidades más apremiantes de las regiones y actores claves del sector y que enfatice en los territorios y sectores sociales más vulnerables.</p>
<p>2. <i>Incorporar el bambú en programas de formación técnica y profesional para la transversalización en los procesos de educación formal.</i></p>	<p>2.1 Consolidar alianzas interinstitucionales para la formación sectorial, mediante convenios con entidades públicas, academia, sector privado y organizaciones territoriales, que aseguren cobertura, pertinencia y sostenibilidad de la capacitación.</p>	<p>2.1.1 Formalizar (1) una comisión interinstitucional de formación en bambú, que coordine entidades públicas, privadas y territoriales.</p> <p>2.1.2 Establecer (1) un mecanismo de planificación conjunta para definir al menos 4 temáticas prioritarias de capacitación según región y eslabón.</p> <p>2.1.3 Desarrollar una oferta nacional de formación técnica y profesional, con al menos 4 programas técnicos con enfoque de complementariedad institucional.</p> <p>2.1.4 Generar un mecanismo financiero para la operativización de la oferta formativa.</p> <p>2.1.5 Impulsar la integración de contenidos sobre bambú en al menos 10 planes de estudio de la educación técnica y superior, especialmente en áreas como arquitectura, ingeniería, agronomía, diseño y sostenibilidad, ciencias forestales y ciencias ambientales.</p>

	<p>2.2 Establecer mecanismos de vinculación entre instituciones educativas y el sector productivo, para facilitar pasantías, proyectos colaborativos y prácticas formativas aplicadas.</p>	<p>2.2.1 Crear un sistema de información que permita el desarrollo de trabajos finales de graduación, prácticas y pasantías en proyectos colaborativos y empresas del sector bambú, tanto a nivel nacional como internacional.</p> <p>2.2.2 Establecer al menos 10 instrumentos de cooperación entre universidades, colegios técnicos y empresas para crear las condiciones que garanticen la inserción formativa aplicada.</p> <p>2.2.3 Impulsar al menos 10 espacios de intercambio educativo en bambú, con el fin de generar vínculos entre las personas jóvenes y los sectores productivos.</p>
<p>3. <i>Integrar el recurso bambú mediante acciones de sensibilización y procesos de educación ambiental desarrollados de manera integral y que contemple a todos los grupos etarios.</i></p>	<p>3.1 Diseñar e implementar una estrategia de sensibilización y educación ambiental sobre el bambú, enfocada en sus beneficios ecosistémicos, económicos y sociales.</p>	<p>3.1.1 Elaborar la estrategia nacional multicanal de sensibilización, con enfoque en bambú.</p> <p>3.1.2 Establecer campañas anuales (al menos 1 por año) con presencia territorial y materiales pedagógicos diferenciados.</p> <p>3.1.3 Incluir al menos 5 aliados como SINAC, MEP, municipalidades y redes comunitarias en el diseño y pilotaje de la estrategia.</p>
	<p>3.2 Fortalecer procesos de educación ambiental con enfoque intergeneracional, mediante redes locales de promotores, actividades prácticas y alianzas con ministerios y organizaciones sociales.</p>	<p>3.2.1 Incorporar contenidos pedagógicos sobre el bambú en el programa de educación general básica y diversificada, con enfoques lúdicos, interdisciplinarios y territoriales.</p> <p>3.2.2 Establecer una red nacional de promotores ambientales comunitarios en bambú.</p> <p>3.2.3 Desarrollar al menos 4 metodologías educativas participativas con enfoque intergeneracional en contextos rurales.</p> <p>3.2.4 Articular con al menos 10 con ONGs, redes juveniles y centros cívicos acciones prácticas como viveros, senderos interpretativos o talleres de saberes ancestrales.</p>



Eje 3: Producción, industrialización y comercialización sostenible de bambú

Objetivo: Promover la producción y transformación sostenible, así como la comercialización del bambú, mediante acciones de ordenamiento y diversificación de la producción, industrialización primaria y secundaria, el acceso a financiamiento, la articulación de mercados y el fortalecimiento de los encadenamientos productivos, teniendo especial énfasis en la inclusión social, y el uso responsable del recurso para mejorar la resiliencia económica y ambiental de comunidades rurales y urbanas.

Meta	Acciones	Actividades
<p>1. Desarrollar esquemas para el aseguramiento de la sostenibilidad de los sistemas y procesos de producción e industrialización de bambú.</p>	<p>1.1 Definir lineamientos técnicos nacionales para una producción e industrialización sostenible de bambú, articulando criterios ambientales, sociales y económicos a partir de normativas nacionales, internacionales y experiencias locales.</p>	<p>1.1.1 Elaborar una guía o estándar nacional de lineamientos de sostenibilidad para el manejo y procesamiento del bambú.</p> <p>1.1.2 Alinear los estándares y mecanismos desarrollados, con al menos 5 certificaciones internacionales y estándares de producción sostenible.</p>
	<p>1.2 Promover la planificación territorial productiva con enfoque ecosistémico, que ordene el aprovechamiento del recurso en función de capacidades, disponibilidad y vocación productiva.</p>	<p>1.2.1 Crear al menos 4 instrumentos técnicos para la toma de decisiones sobre la oferta productiva del recurso bambú.</p> <p>1.2.2 Crear un plan de ordenación forestal regional que contemple la producción, industrialización y comercialización. Enfocado en vocación productiva, condiciones del recurso, enfoque territorial, interrelacionamiento multisectorial. Al menos en 10 territorios.</p> <p>1.2.3 Transversalizar el plan de ordenación con al menos 10 programas de extensión, capacitación, formación, investigación, innovación, incentivos, entes regulatorios, programas de ordenación territorial y de cuencas hidrográficas, así como el registro nacional y de trazabilidad, entre otros.</p>
	<p>1.3 Generar mejoras en los sistemas productivos en materia de sostenibilidad mediante la asistencia técnica, el monitoreo y evaluación, así como, la mejora continua, priorizando regiones con alta presión ambiental y bajo desarrollo económico.</p>	<p>1.3.1 Generar y formalizar una estrategia para la generación de capacidades y habilidades mediante los programas de capacitación, formación y educación ambiental desarrollados en el eje 2 de esta estrategia.</p> <p>1.3.2 Desarrollar un mecanismo de monitoreo, evaluación y verificación de la sostenibilidad de los sistemas productivos mediante los sistemas de registro y seguimiento de trazabilidad antes sugeridos.</p>

		<p>1.3.3 Desarrollar 4 iniciativas y esquemas de mejora continua regionales, hacia la sostenibilidad del sector productivo e industrial mediante los programas de extensión interorganizacional.</p>
<p>2. Gestionar la evaluación, control y aseguramiento de la calidad en los procesos y productos (bienes y servicios) derivados del bambú, que promueva aumentar la cuota y cantidad de nichos de mercado, así como, fomentar la comercialización y el consumo responsable del recurso.</p>	<p>2.1 Desarrollar una política nacional de calidad para productos de bambú, que articule normas técnicas, procesos de certificación, control de calidad e incentivos para la mejora continua.</p>	<p>2.1.1 Diseñar un marco político-normativo de calidad para productos de bambú, con enfoque multisectorial.</p>
	<p>2.2 Fortalecer las capacidades de los actores productivos e institucionales para la evaluación, control, gestión y aseguramiento de la calidad.</p>	<p>2.1.2 Promover su adopción a través de incentivos, asistencia técnica y certificación voluntaria, articulando con el MEIC, INTECO y colegios profesionales los estándares de referencia y puesta en servicio.</p>
		<p>2.2.1 Generar 4 iniciativas regionales de fortalecimiento de capacidades y conocimiento en materia de calidad en los actores del sector productivo e institucional, mediante la inserción prioritaria en los programas de capacitación, extensión y formación ya definidos en esta estrategia.</p>
		<p>2.2.2 Vincular las acciones necesarias para la gestión de la calidad como requisitos para el registro y verificación de la trazabilidad en los esquemas de registro ya definidos en la estrategia.</p>
	<p>2.2.3 Institucionalizar las acciones y mecanismos de gestión de la calidad de manera que se asegure la disponibilidad y capacidad del recurso humano, tecnológico, financiero, entre otros.</p>	
	<p>2.3 Impulsar la adopción de estándares nacionales e internacionales de calidad, como parte de la estrategia de acceso a mercados, reputación sectorial y diferenciación del producto.</p>	<p>2.3.1 Creación y adopción de al menos 1 certificación en materia de calidad, así como, su respectiva formalización en el Ente Costarricense de Acreditación.</p>
	<p>2.3.2 Establecer (1) un mecanismo de incentivos por competitividad para empresas que certifiquen sus procesos o productos bajo los estándares de calidad previstos.</p>	
<p>2.3.3 Incluir los productos de bambú con verificación de calidad y sostenibilidad en la marca o sello país “Esencial Costa Rica”.</p>		

<p>3. Promover el desarrollo de incentivos económicos (subsidios, exenciones fiscales, créditos diferenciados) y no económicos (autorizaciones ambientales, certificaciones, reconocimientos), así como, acceso diferenciado a financiamiento para la producción e industrialización de bambú.</p>	<p>3.1 Articular instrumentos de financiamiento público y privado para la cadena de valor del bambú, a través de programas diferenciados.</p>	<p>3.1.1 Crear al menos 5 alianzas claves con fondos de inversión, banca y entidades financieras en general para el reconocimiento y apertura de líneas de crédito diferenciadas para el sector.</p>
		<p>3.1.2 Promover la participación sectorial en al menos 6 fondos concursables para prototipado, escalamiento y reconversión productiva.</p>
		<p>3.1.3 Fomentar la inclusión del bambú en mecanismos financieros del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).</p>
	<p>3.2 Incorporar el bambú como prioridad de elegibilidad en fondos de desarrollo sostenible, innovación y transición verde, como incentivo económico para el sector.</p>	<p>3.2.1 Gestionar la inclusión del sector bambú en al menos 3 fondos ambientales y productivos, alineando el sector con los objetivos de economía circular, bioeconomía y descarbonización para elegibilidad en fondos climáticos u otros.</p>
		<p>3.2.2 Promover el desarrollo de al menos 10 propuestas conjuntas con distintas organizaciones para captar recursos internacionales, que provean el aseguramiento financiero de las iniciativas productivas, ambientales y sociales.</p>
	<p>3.3 Promover el desarrollo de esquemas de incentivos no económicos.</p>	<p>3.3.1 Diseñar y operativizar un sistema de certificaciones y reconocimientos sectoriales de buenas prácticas.</p>
<p>3.3.2 Establecer un sello de competitividad sostenible para productores y empresas del sector.</p>		
<p>4. Desarrollar acciones para la diversificación y gestión de la producción e industrialización de bambú a nivel nacional, con alto enfoque en el desarrollo territorial y sectorial, así como, la maximización de</p>	<p>4.1 Fomentar sistemas de producción diversificados y modelos de negocio innovadores, que combinen usos productivos (alimentación, bioenergía, materiales) con funciones ecológicas (reforestación, control de erosión, corredores biológicos).</p>	<p>4.1.1 Promover al menos 4 modelos de producción agroforestales, silvopastoriles y uso en ecosistemas urbanos incorporando bambú.</p>
		<p>4.1.2 Estimular el desarrollo de productos innovadores de al menos 4 sectores (alimenticios, energéticos, textiles, construcción entre otros) con base en la cadena local.</p>
		<p>4.1.3 Incentivar la diversificación de mercados por medio de 3 diagnósticos territoriales de demanda y oportunidades.</p>

<p><i>oportunidades y generación de economía local sostenible.</i></p>	<p>4.2 Establecer mecanismos de gestión productiva, para articular gobiernos locales, productores, instituciones técnicas y actores comerciales en la planificación y seguimiento del desarrollo regional del sector.</p>	<p>4.2.1 Crear al menos 4 espacios de planificación regional con enfoque multisectorial y participativo.</p> <p>4.2.2 Implementar al menos 4 agendas territoriales con seguimiento anual y mecanismos de retroalimentación.</p> <p>4.2.3 Coordinar con al menos 1 (por año) gobierno local y órganos de gobernanza mediante el comité o red de representantes nacional, para la integración de las medidas del sector productivo en planes de desarrollo.</p>
	<p>4.3 Promover el aprovechamiento sostenible y el aumento de las plantaciones de bambú en el país como mecanismo para aumentar la disponibilidad y oferta del recurso.</p>	<p>4.3.1 Generar al menos 2 mecanismos que faciliten y promuevan el aprovechamiento del recurso disponible en las plantaciones de bambú en propiedad del estado (68% del recurso nacional) bajo esquemas de concesión, co-manejo u otro a convenir, que cumplan los requisitos de certificación y trazabilidad.</p> <p>4.3.2 Desarrollar interconexiones de relacionamiento y datos entre propietarios de plantaciones de bambú no manejadas y actores del subsector transformación y comercializador, actuando desde el registro nacional y de trazabilidad, bajo esquemas de información y ciencia abierta.</p> <p>4.3.3 Promover la creación de al menos 10 programas para el aumento de cobertura de bambú en al menos 4000 hectáreas a partir del fomento de proyectos y emprendimientos enfocados a áreas comerciales resultantes de los procesos de innovación, ordenamiento forestal y la generación de modelos de negocios, alineados con aquellos que respondan a las necesidades de aumento en la prestación de servicios ambientales, priorizando en regiones de alta vulnerabilidad económica, social y ambiental.</p>
<p>5. <i>Generar acciones concretas para la articulación sectorial y el desarrollo de</i></p>	<p>5.1 Fortalecer la Red Nacional del Bambú como plataforma nacional de articulación de la cadena de valor, que identifique actores,</p>	<p>5.1.1 Generar un mecanismo financiero y de gestión autónoma de la red.</p> <p>5.1.2 Desarrollar una estrategia de comunicación de la red y sus logros.</p>

<i>encadenamientos entre la producción, industrialización y comercialización de bambú.</i>	servicios, productos y oportunidades de enlace entre eslabones productivos.	5.1.3 Propiciar el aumento de la participación de los diferentes actores de la cadena productiva en la red en al menos 100 miembros activos.
	5.2 Promover esquemas asociativos y cooperativos orientados a la integración de eslabones productivos, especialmente entre pequeños productores, transformadores y comercializadores.	5.2.1 Apoyar la formalización de al menos 4 cooperativas multisectoriales con enfoque en la cadena de bambú.
		5.2.2 Promover una estrategia de compra conjunta, distribución y comercialización asociativa.
		5.2.3 Incentivar al menos un proceso de gobernanza interna y sostenibilidad financiera de las organizaciones.
	5.3 Establecer mecanismos permanentes de diálogo y cooperación entre sectores productivo, comercial y estatal, con foco en reducción de brechas logísticas, tecnológicas y de acceso a mercado.	5.3.1 Impulsar foros anuales de articulación sectorial del bambú con participación pública y privada.
		5.3.2 Establecer al menos 3 mecanismos institucionales para resolver cuellos de botella y brechas logísticas.
5.3.3 Generar una agenda de innovación colaborativa entre actores de toda la cadena.		
6. Promover el bambú como elemento prioritario para la generación de alternativas en el uso de materiales y suministros con alta huella ecológica, en materia de construcción, insumos agroindustriales, plásticos de un solo uso, embalaje, construcción, generación de energía y alimentación, entre otros.	6.1 Impulsar procesos de sustitución de materiales convencionales en sectores clave (construcción, embalaje, energía, agroindustria) mediante el desarrollo de productos innovadores con bambú.	6.1.1 Realizar al menos 5 alianzas para impulsar la generación de estudios de sustitución de materiales en sectores como construcción, agroindustria y embalaje.
		6.1.2. Establecer al menos 5 pilotos demostrativos en alianza con sectores estratégicos (universidades, sector privado, organizaciones gubernamentales, entre otros).
	6.2 Establecer alianzas con sectores industriales estratégicos para el escalamiento de soluciones basadas en bambú, combinando apoyo técnico, promoción y pilotajes demostrativos.	6.2.1 Identificar al menos 5 industrias prioritarias para escalamiento de soluciones con bambú y formalizar alianzas para innovación conjunta, cofinanciamiento y validación de productos.
		6.2.2 Crear una trina tecnológica para mostrar soluciones aplicadas en contextos reales.



**Eje 4: Investigación,
desarrollo e innovación
sostenible de bambú**

Objetivo: Promover transformación, credibilidad, respaldo y desarrollo sectorial, tanto productivo como industrial y tecnológico del bambú, mediante acciones y procesos de innovación e investigación técnica y científica multisectorial.

Meta	Acciones	Actividades
<p>1. <i>Desarrollar acciones de fortalecimiento y aseguramiento de los recursos financieros, tecnológicos, humanos y organizacionales, para la creación y ejecución de los procesos de investigación e innovación.</i></p>	<p>1. Establecer un fondo nacional o línea de financiamiento específica para investigación e innovación en bambú, articulado con programas existentes como CONICIT, FONAFIFO, PROPYME y fondos internacionales (GCF, cooperación técnica).</p>	<p>1.1.1 Diseñar e incorporar una línea presupuestaria específica para I+D+i en bambú en al menos 4 fondos nacionales existentes.</p> <p>1.1.2 Gestionar cooperación técnica internacional y alianzas con agencias para la investigación aplicada, al menos 10 alianzas.</p> <p>1.1.3 Promover al menos 5 consorcios de postulación conjunta a fondos internacionales entre universidades, centros técnicos y sector productivo.</p>
	<p>2. Promover la inclusión del bambú como línea prioritaria en convocatorias nacionales e institucionales de I+D+i, en sectores como agroforestería, bioeconomía, construcción sostenible, economía verde u otros.</p>	<p>2.1.1 Impulsar al menos una reforma o lineamiento institucional en MICITT, CONICIT y universidades para incluir el bambú como prioridad temática.</p> <p>2.1.2 Definir al menos 5 temáticas estratégicas en bioeconomía, arquitectura sostenible y química verde como ejes de investigación aplicable al bambú.</p> <p>2.1.3 Asegurar la inclusión del bambú en al menos 10 agendas sectoriales nacionales de ciencia, tecnología e innovación.</p>
	<p>3. Fortalecer capacidades institucionales mediante la asignación de recursos y personal técnico especializado, tanto en centros de investigación como en instituciones públicas vinculadas a la cadena de valor del bambú.</p>	<p>3.1.1 Establecer al menos 3 unidades especializadas en bambú dentro de centros de investigación, universidades y entes públicos.</p> <p>3.1.2 Impulsar un programa de formación para los investigadores actuales en temas clave de la cadena de valor del bambú.</p> <p>3.1.3 Fortalecer la infraestructura básica y equipamiento en instituciones dedicadas a investigación técnica sobre bambú.</p>

<p>2. <i>Generar acciones para la inclusión del bambú como recurso prioritario en los procesos de investigación en los distintos entes pertinentes.</i></p>	<p>1. Impulsar la adopción del bambú como tema transversal en las agendas de investigación científica y tecnológica del país, promoviendo su presencia en planes estratégicos de universidades, centros técnicos y laboratorios estatales.</p>	<p>1.1.1 Incluir el bambú en al menos 3 planes estratégicos de investigación de universidades, INA, y centros afines.</p>
		<p>1.1.2 Establecer como tarea elemental de al menos una comisión nacional interinstitucional dar seguimiento de la agenda investigativa del bambú, con el fin de evitar duplicidades en las investigaciones.</p>
	<p>2. Establecer alianzas estratégicas entre entes académicos, técnicos y productivos para el desarrollo de agendas compartidas de investigación aplicada, que respondan a las principales brechas identificadas por el sector.</p>	<p>2.2.1 Formalizar una mesa técnico-académicas de investigación colaborativa en bambú con representantes del sector, con reuniones anuales.</p>
		<p>2.2.2 Establecer mecanismos para co-creación de conocimiento con actores territoriales y productivos.</p>
		<p>2.2.3 Articular al menos 5 centros de investigación con empresas innovadoras para transferencia tecnológica bidireccional.</p>
	<p>3. Incentivar la investigación transdisciplinaria que vincule aspectos ecológicos, productivos, tecnológicos, económicos y sociales del recurso, promoviendo enfoques integrales y colaborativos.</p>	<p>3.1.1 Promover al menos 10 convocatorias específicas de investigación transdisciplinaria en bambú con mecanismos de evaluación inclusivos.</p>
<p>3. <i>Habilitar un centro documental para la gestión de la información y el conocimiento desarrollado a partir de la investigación y procesos de innovación.</i></p>	<p>1. Desarrollar una plataforma nacional de conocimiento sobre bambú, de acceso público y en coordinación con las universidades, que concentre estudios, datos técnicos, buenas prácticas y resultados de proyectos de innovación.</p>	<p>1.1.1 Diseñar e implementar un sistema digital abierto de información técnica y científica del bambú, alojado en una universidad pública.</p>
		<p>1.1.2 Establecer al menos 5 convenios interinstitucionales para el aporte y actualización de contenidos por parte de investigadores y entes técnicos.</p>
		<p>2.1.1 Desarrollar productos de divulgación como infografías, manuales simplificados, videos y podcasts.</p>
	<p>2. Generar mecanismos de visibilidad y divulgación científica orientada al usuario final.</p>	<p>2.1.2 Establecer canales de distribución accesibles en territorios rurales (bibliotecas móviles, radios locales, centros comunitarios).</p>
		<p>2.1.3 Promover concursos y eventos de divulgación de resultados dirigidos a públicos diversos.</p>

<p>4. <i>Desarrollar procesos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, bajo mecanismos de priorización basados en condiciones sectoriales.</i></p>	<p>1. Diseñar una hoja de ruta nacional de investigación aplicada e innovación tecnológica para el sector bambú, con líneas priorizadas según brechas productivas, tecnológicas, de mercado y ambientales.</p>	<p>1.1.1 Coordinar un proceso participativo para definir prioridades tecnológicas sectoriales en el corto, mediano y largo plazo.</p>
	<p>2. Fomentar el desarrollo de tecnologías adaptadas al contexto nacional, enfocadas en producción sostenible, transformación mecanizada, nuevos productos e insumos industriales.</p>	<p>1.1.2 Identificar brechas tecnológicas en producción, transformación, mercado y sostenibilidad.</p>
		<p>1.1.3 Integrar esta hoja de ruta a planes nacionales de innovación y bioeconomía.</p>
		<p>2.1.1 Promover el desarrollo de prototipos, equipos e insumos con materiales locales y bajo costo.</p>
	<p>3. Apoyar iniciativas de innovación lideradas por actores del sector productivo, articuladas con centros de I+D y programas de innovación abierta, para resolver retos técnicos reales en campo o industria.</p>	<p>2.1.2 Establece un programa de innovación frugal y apropiada en bambú.</p>
		<p>2.1.3 Validar al menos 5 tecnologías desarrolladas en campo por productores o cooperativas, con acompañamiento técnico.</p>
<p>3.1.1 Financiar al menos 4 proyectos de innovación abierta en alianza entre productores, diseñadores e ingenieros.</p>		
<p>5. <i>Generar y priorizar procesos de transferencia tecnológica multinivel, fomentando esquemas colaborativos, de alto grado de escalabilidad y viabilidad ambiental, económica y social.</i></p>	<p>1. Vincular los resultados y metodologías del conocimiento técnico desarrollado, en los procesos de escuelas de campo, programas de extensionismo, demostraciones y asesoría especializada.</p>	<p>3.1.2 Establecer al menos 5 actividades de “retos sectoriales” en ferias, concursos o plataformas de innovación.</p>
		<p>3.1.3 Estimular al menos 5 modelos de negocio basados en tecnologías escalables y replicables.</p>
	<p>2. Fomentar modelos colaborativos de innovación entre territorios y sectores, con énfasis en escalabilidad, replicabilidad y adaptación local de tecnologías exitosas.</p>	<p>1.1.1 Implementar acciones que permitan que los procesos de investigación respondan a las necesidades de las comunidades interlocutoras.</p>
		<p>1.1.2 Generar articulación y comunicación entre los programas de investigación con los programas de extensión.</p>
		<p>2.1.1 Facilitar acuerdos de cooperación horizontal entre al 10 menos 5 regiones para transferencia de experiencias.</p>
		<p>2.1.2 Apoyar al menos 5 proyectos interterritoriales para escalar innovaciones exitosas.</p>
		<p>2.1.3 Incentivar la formación de al menos 5 clústeres territoriales de innovación en bambú.</p>



Eje 5: Desarrollo socioeconómico y ambiental

Objetivo: Consolidar el bambú como recurso clave en la implementación de estrategias para la resiliencia ambiental y el desarrollo socioeconómico en Costa Rica, incorporando el recurso en la generación de alternativas ambientales de alto impacto y oportunidades socioeconómicas sostenibles, en el desarrollo de acciones para mejora de la calidad y medios de vida, la atención integral de la vulnerabilidad territorial, el impulso comunitario y el crecimiento económico.

Meta	Acciones	Actividades
<p>1. Promover al bambú como recurso clave para la gestión y prevención de desastres naturales y la regeneración de ecosistemas degradados.</p>	<p>1. Incluir el bambú en políticas y planes nacionales de gestión del riesgo, restauración y adaptación al cambio climático, como solución basada en la naturaleza con enfoque territorial.</p>	<p>1.1.1 Desarrollar al menos 10 acciones para la inclusión del bambú como SbN en las directrices y proyectos de restauración, gestión del riesgo y cambio climático (SINAC, CNE, MINAE).</p>
		<p>1.1.2 Participación sectorial desde la comisión en la actualización o creación de planes territoriales de adaptación y ordenamiento ecológico-productivo.</p>
	<p>2. Establecer mecanismos de planificación y priorización para la utilización del bambú en procesos de restauración ecológica y control de erosión en zonas de alta vulnerabilidad.</p>	<p>2.1.1 Crear al menos 5 instrumentos (guías, manuales, protocolos sectoriales, entre otros) para el uso del bambú en restauración y protección de cuencas y laderas.</p>
		<p>2.1.2 Establecer un conjunto de criterios de priorización territorial mediante análisis de vulnerabilidad, degradación de suelos y presión hídrica.</p>
		<p>2.1.3 Generar al menos 10 proyectos demostrativos con seguimiento técnico y replicabilidad en regiones críticas.</p>
	<p>3. Promover modelos integrados de bioingeniería con bambú, en coordinación con las Comisiones Municipales de Emergencia, SINAC, Cruz Roja Costarricense y entes técnicos varios, como medidas estructurales y ecológicas prevención y respuesta ante desastres.</p>	<p>3.1.1 Desarrollar paquetes tecnológicos de bioingeniería con bambú adaptados a condiciones locales.</p>
	<p>3.1.2 Establecer al menos 5 alianzas para co-ejecución e innovación de iniciativas del uso estratégico del bambú en sitios de alto riesgo ante desastres naturales (deslizamientos, contaminación hídrica, inundaciones, entre otros).</p>	

<p>2. Promover el bambú como recurso clave de la provisión de servicios ecosistémicos, como mecanismo para impulsar mejoras en la calidad de vida y salud pública en el país, así como el mejoramiento de los medios de vida de los territorios en que se prestan los servicios.</p>	<p>1. Desarrollar mecanismos de evaluación, valoración económica y monitoreo de los servicios ecosistémicos asociados al bambú, como mecanismo de compensación económica a la provisión de los servicios.</p>	<p>1.1.1 Elaborar al menos 4 instrumentos nacionales para la evaluación, valoración económica y monitoreo de servicios ecosistémicos asociados al bambú (agua, aire, suelos, diversidad) y mecanismos de compensación financiera</p>
		<p>1.1.2 Desarrollar al menos 10 proyectos que implementen los mecanismos financieros de compensación de los servicios ecosistémicos del bambú.</p>
		<p>1.1.3 Visibilizar el rol del bambú en la salud y bienestar humano mediante su integración estratégica en al menos 5 campañas de educación pública a desarrollar en el eje 2.</p>
	<p>2. Integrar el bambú en estrategias nacionales de salud ambiental, bienestar urbano y espacios verdes, como elemento que contribuye al confort térmico, calidad del aire y espacios saludables.</p>	<p>2.1.1 Propiciar la articulación multisectorial para lograr el uso del bambú en la generación de entornos urbanos saludables.</p>
		<p>2.1.2 Desarrollar al menos 10 proyectos piloto de mejoramiento urbano y rural con infraestructura de bambú (parques, senderos, mobiliario).</p>
		<p>2.1.3 Generar al menos 4 estrategias técnicas para diseño urbano sostenible con bambú como solución bio-climática.</p>
<p>3. Posicionar el recurso bambú como prioridad en los mecanismos generadores de alternativas de desarrollo territorial que fomenten el surgimiento de oportunidades económicas inclusivas, diversificación de medios de vida, reduzcan la vulnerabilidad ambiental y fortalezcan la resiliencia social territorial</p>	<p>1. Establecer mecanismos de articulación con gobiernos locales para impulsar proyectos territoriales con bambú, vinculados al empleo, infraestructura, desarrollo turístico y reactivación económica local.</p>	<p>1.1.1 Impulsar al menos 10 alianzas territoriales entre municipalidades y actores sociales para proyectos de empleo, infraestructura y desarrollo con bambú.</p>
		<p>1.1.2 Incluir al bambú en los planes estratégicos municipales, en al menos 10 cantones.</p>
		<p>1.1.3 Establecer al menos 4 centros territoriales de innovación productiva con bambú como eje articulador, de la mano de universidades, municipalidades, ministerios u otros.</p>
	<p>2. Promover esquemas de integración territorial multisectorial, que conecten producción, formación, mercado y conservación a través del recurso bambú como eje articulador.</p>	<p>2.1.1 Crear una plataforma regional multisectorial que conecte producción, formación, mercado y conservación, como mesas técnicas u otra figura.</p>
		<p>2.1.2 Impulsar al menos 4 estrategias regionales de bambú como herramienta de desarrollo económico local.</p>

<p>4. Consolidar el recurso bambú como alternativa prioritaria de solución ante la contaminación odorífera, acústica, atmosférica, hídrica y suelos, en programas nacionales.</p>	<p>1. Promover el uso estratégico del bambú en programas de control de contaminación y recuperación ambiental, incluyendo barreras vivas, filtros naturales, biofiltros y coberturas vegetales protectoras.</p>	<p>1.1.1 Establecer un (1) mecanismo de transferencia tecnológica de soluciones con bambú aplicables a diferentes tipos de contaminación, dirigido a tomadores de decisiones en el ámbito público y privado, basadas en resultados de investigaciones desarrolladas en el marco del eje 4 de esta estrategia</p>
		<p>1.1.2 Generar al menos 10 instrumentos de colaboración entre organizaciones, como MINAE, AyA, MOPT, entidades financieras y sector industrial para aplicar estas soluciones.</p>
	<p>2. Integrar el bambú en instrumentos técnicos y normativos como solución ecológica de bajo impacto, viable para mitigación en zonas periurbanas e industriales.</p>	<p>2.1.1 Desarrollar al menos 3 protocolos o instrumentos de aplicación del bambú en control y gestión del daño ambiental.</p>
		<p>2.1.2 Promover reformas normativas para su validación como solución estándar.</p>
	<p>3. Desarrollar proyectos piloto con enfoque demostrativo en el uso del bambú para gestionar el daño ambiental (tratamiento de aguas contaminadas, recuperación de suelos y amortiguamiento acústico, entre muchos otros).</p>	<p>3.1.1 Consolidar y articular las vías de financiamiento y gestión técnica para el diseño y ejecución de los proyectos, así como la puesta en servicio de la solución.</p>
		<p>3.1.2 Implementar 1 estrategia para la priorización de proyectos, con el fin de afrontar los retos más urgentes, pertinentes y necesarios.</p>
	<p>3.1.3 Ejecutar al menos 20 acciones piloto, poner en servicio las soluciones mediante los proyectos y desarrollar esquemas de control y monitoreo permanente.</p>	

<p>5. Consolidar el bambú como alternativa prioritaria para generar mejoras de alto impacto en cantidad y calidad, en la gestión del recurso hídrico a nivel nacional.</p>	<p>1. Establecer mecanismos de colaboración y estrategias entre MINAE, AyA, SENARA, Empresas de Servicios Públicos (ESPH), Asadas, municipalidades para integrar el bambú en proyectos de gestión hídrica.</p>	<p>1.1.1 Desarrollar al menos 15 proyectos para uso del bambú en la mejora de la oferta hídrica nacional dirigido a distintas fuentes de demanda hídrica, como elemento para la mejora de calidad y cantidad del recurso.</p>
		<p>1.1.2 Incluir al bambú en al menos 5 mecanismos de gestión del recurso hídrico a nivel institucional y de programas de compensación económica por recurso hídrico.</p>
		<p>1.1.3 Formalizar al menos 5 instrumentos operativos con entes técnicos e institucionales para proyectos integrados de protección de fuentes.</p>
	<p>2. Promover la investigación y sistematización de evidencia técnica sobre el impacto del bambú en la regulación hídrica, para fortalecer la toma de decisiones y atraer inversión ambiental.</p>	<p>1.1.3 Crear un protocolo conjunto para restauración de áreas de captación con bambú.</p>
		<p>2.1.1 Desarrollar al menos 2 estudios técnicos que evalúen el impacto del bambú en la producción de la oferta hídrica nacional y la protección del recurso, mediante los esquemas planteados en el eje 4.</p>
		<p>2.1.2 Desarrollar al menos 20 procesos de documentación, instrumentación técnica y transferencia de conocimientos y tecnologías sobre la gestión integral al recurso hídrico que logre impactar a los actores sociales territoriales, esto mediante los procesos de extensión propuestos en el eje 2.</p>

3. Referencias bibliográficas

- Camargo, J.C., Rodríguez, J.A., y Arango, M.A. (2010). Crecimiento y fijación de carbono en una plantación de guadua en la zona cafetera de Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*, 61, 86-94. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/5987>
- Castillo. M. (2022). Estrategia del SINAC para la conservación y uso sostenible del recurso hídrico/MINAE; Sistema Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica, FUNBAM, GEF, BID, MINAE, SINAC. <https://www.sinac.go.cr/ES/ordeterrcue/rechidcuenhid/Documentos%20Recurso%20Hídrico/Estrategia%20SINAC%20recurso%20h%C3%ADrico.pdf>
- Cerdas, 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
- Córdoba, M. (2021). Monitoreo y reporte de captura de carbono en plantaciones de bambú *Guadua angustifolia kunth* en Costa Rica. *Revista Ambientico*.
- Córdoba, M., Rojas, M., Zamora. (2024). Análisis de Políticas para el Desarrollo del Bambú en Costa Rica. INBAR Documento de Trabajo, Análisis de Políticas. Beijing, China.
- Córdoba, M., Rojas, M. (2024). Evaluación del Recurso de Bambú en Costa Rica y sus principales y Actores en la Cadena. INBAR, Beijing, China.
- 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>
- Estrategia Nacional de Empleo y Producción. (2014). Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. <https://www.mtss.go.cr/elministerio/despacho/Estrategia%20Nacional%20de%20Empleo%20y%20Produccion.pdf>
- Fernández Güell, R. (2022). Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. <https://www.mideplan.go.cr/plan-nacional-desarrollo>

- 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>
- Meza, V., Vega, F., Chavarría, A. y Villegas, M. (2022). Política forestal y plan de acción 2022-2025 propuesta. ONF-INISEFOR-UNA. <https://onfcr.org/wp-content/uploads/Politica-forestal-y-plan-de-accion-de-Costa-Rica-2022-2025-17-jun.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020. (2011). Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).
https://www.sirefor.go.cr/pdfs/tematicas/Políticas_Nacionales/Plan_Nacional_Developo_Forestal_2011-2020.pdf
- Plan Nacional de Desarrollo Rural Territorial (PNDRT) 2024-2030. (2024). INDER.
<https://ebalac.com/en/resources/publicaciones-eba-lac/43-plan-nacional-de-desarrollo-rural-territorial-pndrt-2024-2030-del-inder#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo,apoyado%20por%20el%20Programa%20EbALAC.>
- Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050. (2019). Ministerio Ambiente y Energía - Costa Rica. <https://cambioclimatico.minae.go.cr/wp-content/uploads/2019/11/PLAN-NACIONAL-DESCARBONIZACION.pdf>
- Plan nacional de gestión del riesgo II quinquenio 2021-2025. (2021). Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias CNE. <https://repositorio-snp.mideplan.go.cr/handle/123456789/740>
- Poder Ejecutivo. (2019). Directriz N° 050 Minae - Directriz para la construcción sostenible en el Sector Público.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89305&nValor3=0&strTipM=TC
- Política Pública de Plaguicidas Agrícolas 2024 – 2034. (2023). MAG.
https://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/estructura/oficinas/Legal/BORRADOR-POLITICA-PUBLICA-PLAGUICIDAS-AGRICOLAS-2024-2034.pdf

Rodríguez Castillo, G. y Sáez Peña, E. (2020). Estrategia nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030. MINAE. <file:///D:/Downloads/PP.065.pdf>

Viceministerio de Gestión Estratégica del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2023). *Iniciativa Agropaisajes Sostenibles 2022-2030: Una propuesta para la mitigación y adaptación al Cambio Climático*. MINAE.
https://www.minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/CENIGA/Documentos/3_IAPS/1_Resumen_IAPS.pdf