



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA
AMAZONÍA PERUANA**



**EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL
APROVECHAMIENTO DEL
JEBE SILVESTRE (*Hevea brasiliensis*)
EN MADRE DE DIOS**

Avances Económicos N° 2

Iquitos, Perú
2009



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA
AMAZONÍA PERUANA**

**EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL
APROVECHAMIENTO DEL
JEBE SILVESTRE (*Hevea brasiliensis*)
EN MADRE DE DIOS**

Avances Económicos N° 2

**Iquitos, Perú
2009**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA

DIRECTORIO

Luis E. Campos Baca	Presidente
Herman B. Collazos Saldaña	Vicepresidente
Keneth Reátegui del Aguila	Miembro
Hector G. Valcárcel Toullier	Miembro
José A. López Ucariegue	Miembro
Roger Beuzeville Zumaeta	Gerente general

COMITÉ EDITORIAL

Luis W. Gutiérrez Morales	Presidente
Filomeno Encarnación Cajañaupa	Miembro
Jorge Gasché Swess	Miembro
Fred Chu Koo	Miembro
José Álvarez Alonso	Miembro
Carmen R. García Dávila	Miembro
César A. Delgado Vásquez	Miembro

Serie: Avances Económicos N° 2

Evaluación económica del aprovechamiento del jebe silvestre (*Hevea brasiliensis*) en Madre de Dios.

Impresión:

Servicios Generales "Imagen Amazonía" / William Dennis Angulo Tello
Av. José Abelardo Quiñones km 2, Iquitos

Compiladores:

Luis Álvarez Gómez
Sandra Ríos Torres

Corrección de textos:

Julio César Bartra Lozano

Diseño y diagramación:

Servicios Generales "Imagen Amazonía" / Germán B. Vela Tello

Primera edición, 2009, Iquitos - Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009 - 14426
ISBN: 978-9972-667-61-9

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5, Iquitos
Apartado postal: 784. Teléfono: +51 65 265515. Fax: +51 65 265527
Correo electrónico: preside@iiap.org.pe
www.iiap.org.pe

Trabajo de investigación realizado en noviembre de 2007.

ISBN: 978-9972-667-61-9



CONTENIDO

RESUMEN.....	7
PRESENTACIÓN.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. ASPECTOS GENERALES.....	13
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	13
2.2. MARCO METODOLÓGICO.....	13
2.3. MARCO DE REFERENCIA.....	13
2.4. PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS.....	16
3. IDENTIFICACIÓN.....	19
3.1. DIAGNÓSTICO DEL APROVECHAMIENTO DEL JEBE.....	19
3.1.1. Características generales.....	19
3.1.2. Descripción de la cadena de producción del caucho natural.....	22
3.1.3. Aspectos tecnológicos de la producción del caucho natural.....	22
3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS.....	25
4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN.....	27
4.1. ANÁLISIS DE MERCADO: OFERTA Y DEMANDA.....	27
4.1.1. Oferta y demanda a nivel del mercado mundial.....	27
4.1.2. Oferta y demanda a nivel del mercado nacional.....	28
4.1.3. Productos de caucho natural ofertados en el mercado mundial.....	29
4.2. PRECIOS DEL CAUCHO NATURAL.....	30
4.3. COSTOS DE APROVECHAMIENTO POR COLOCACIONES.....	32
4.4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA.....	32
5. IMPACTOS.....	33
5.1. IMPACTO AMBIENTAL.....	33
5.2. IMPACTO SOCIAL.....	33
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
6.1. CONCLUSIONES.....	35
6.2. RECOMENDACIONES.....	35
7. BIBLIOGRAFÍA.....	37
8. ANEXOS.....	39
8.1. ANEXO 1: CUESTIONARIO SOBRE APROVECHAMIENTO DEL JEBE.....	39
8.2. ANEXO 2: ESTRUCTURA DE COSTOS POR COLOCACIÓN.....	43

RESUMEN

El aprovechamiento del jebe silvestre *Hevea brasiliensis*, es una actividad ligada a la historia del departamento de Madre de Dios, que sustentaba hasta los primeros años de la década de 1990 a un importante número de familias. La producción de caucho natural, en sus presentaciones de jebe en bola y laminado, se realizó en la provincia de Tahuamanu hasta 1993, año de liquidación del Banco Agrario, entidad estatal que tenía el monopolio de la comercialización de estos productos en el país.

La revisión bibliográfica de estudios sobre la situación actual de la producción de caucho natural en el país, nos muestra que en las condiciones presentes de reactivación y de calidad de los productos de látex de jebe que se oferta en el mercado nacional, la actividad no tiene rentabilidad económica. Los estudios sobre viabilidad económica de generación de tecnología para plantaciones de *H. brasiliensis* y de instalación de plantaciones, nos señalan rendimientos positivos, siendo mayor la magnitud en el primero.

Como actores involucrados con el aprovechamiento del jebe silvestre, están instituciones regionales públicas o dependencias regionales de instituciones nacionales, así como también, instituciones de cooperación nacional. El interés de estos actores, va desde la protección y saneamiento físico-legal de las colocaciones shiringueras hasta la formalización y fortalecimiento de ECOMUSA y del STJFI.

El diagnóstico de la situación actual del aprovechamiento del jebe natural, se sintetiza en el árbol de problemas, donde se identificó el “Bajo rendimiento de la explotación del caucho natural en la provincia de Tahuamanu-Madre de Dios” como problema central, el mismo que sirvió de marco estructural para evaluar las cuatro colocaciones estudiadas.

El mercado internacional del caucho natural, se caracteriza porque los productores y consumidores se encuentran fuertemente concentrados en los países del sudeste asiático. En 2005, el consumo mundial de caucho natural correspondía al 39% del consumo total de caucho; estima el International Rubber Study Group (IRSG) que en el año 2020 se consumirán alrededor de 9,5 millones de toneladas de caucho natural, previendo una demanda insatisfecha de 180 mil toneladas.

El sistema de producción de los países líderes se caracteriza por unidades productivas pequeñas. Existen en algunos países (Sri Lanka y Vietnam) grandes plantaciones, que se localizan cerca de centros de acopio y transformación. La producción concentrada en el sudeste asiático (85% de las exportaciones mundiales proceden de Tailandia, Indonesia y Malasia) se está desplazando hacia países tropicales del África, por la ventaja competitiva de la mano de obra. En América Latina, las mayores áreas de producción se encuentran en Brasil, Guatemala, México y Ecuador, bajo las modalidades de plantaciones familiares y grandes plantaciones.

En el mercado nacional, la oferta de caucho natural es insignificante, estimándose la producción anual entre 1,5 y 3 toneladas y la demanda cubierta con importaciones de insumos y productos acabados entre 5 mil y 10 mil toneladas anuales, de las cuales el 25% corresponde a láminas secas y hojas crepé, previendo su incremento por el ciclo expansivo de la economía. La industria nacional de transformación de caucho natural se concentra en Lima, donde los fabricantes de llantas absorben el 75% de la demanda.

Los tipos de caucho que más se comercializan en el mercado mundial son los TSR en sus distintos grados de calidad, los RSS y el látex concentrado, cuyos precios se caracterizan por su altísima volatilidad, como consecuencia del carácter oligopólico y monosóptico del mercado mundial. Los precios internacionales del caucho natural de 1950 al 2001, tuvieron una tendencia decreciente, que a partir de 2002 se revierte con una tendencia claramente creciente, superando en 2005 los US\$1,63/kg Este cambio en la tendencia coincide con la constitución en 2003 de la International Rubber Consortium Ltda. (IRCo).

En el mercado nacional, los precios de los últimos años corresponden a las importaciones de insumos de caucho natural, que en 2004 fue de US\$1,45/kg en promedio.

Con la información recopilada en el trabajo de campo, se elaboró la estructura de costos de las colocaciones analizadas, sobre la que se determinó la relación precio de venta / costo unitario de las colocaciones, y se llegó a valores comprendidos entre 0,41 y 0,24, lo que demuestra que los precios de venta no cubren los costos de producción.

Los impactos ambientales de esta actividad son positivos pues el incremento de la masa vegetal afecta favorablemente la calidad del aire, del agua, del suelo y bosque en su conjunto, además de restituir el equilibrio ambiental y mejorar el paisaje por incorporación de áreas degradadas a la actividad forestal.

Entre los impactos sociales de la actividad, destacan la generación de mayor demanda de mano de obra calificada y no calificada, el mayor dinamismo a la economía local y el arraigo del productor al medio rural.

Entre las conclusiones podemos señalar que la producción de caucho natural en la provincia de Tahuamanu es de baja escala e insignificante para la demanda nacional, y con un producto de baja calidad, lo que limita su acceso al mercado nacional; en el corto y mediano plazo el aprovisionamiento de caucho natural a la industria nacional se efectuará vía importaciones. Existen imprecisiones en la normatividad del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) para otorgar derechos de explotación del jebe silvestre; existen estudios que sustentan la viabilidad económica, ecológica y social para la instalación de plantaciones agroforestales de *H. brasiliensis* a nivel familiar e industrial; y que el aprovechamiento del jebe silvestre en las actuales condiciones para las colocaciones estudiadas no tienen viabilidad económica desde el punto de vista de la rentabilidad privada.

Las recomendaciones están orientadas a mejorar la articulación de los esfuerzos de las instituciones públicas y privadas que intervienen en la reactivación de las colocaciones y continuar el curso de acción que se indica en los estudios: “Plan de investigación y generación de tecnología para el manejo del jebe (*H. brasiliensis*) en sistemas agroforestales en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios” y “Análisis de viabilidad social del plan de investigación en jebe”, realizados por el IIAP.

PRESENTACIÓN



....

Luis E. Campos Baca
Presidente

1. INTRODUCCIÓN

El caucho natural es un producto obtenido de la coagulación del látex emanado de la especie *Hevea brasiliensis*, árbol originario de la cuenca del río Amazonas (Brasil, Bolivia, Perú y Colombia), que fue empleado por los nativos americanos muchos años antes de la llegada de los europeos¹. El primer estudio fue realizado por La Condamine en 1735, quien encontró caucho durante un viaje al Perú. Inicialmente el uso masivo se dio como borrador, jarras, tubos flexibles y en 1820 fabricación de ropa. La producción industrial de caucho natural se inició a mediados del siglo XIX impulsada por el descubrimiento de la vulcanización (1839), el invento de la rueda con cámara de goma (1888)², la fabricación del guante de látex (1890) y por la naciente industria del automóvil; y que tuvo como principal fuente de abastecimiento las selvas sudamericanas, cuya creciente demanda e incremento de precios, llevó a prácticas predatorias para la extracción del látex.

En 1876, dada la importancia estratégica de esta especie, los británicos llevaron de Brasil a Inglaterra semillas de *H. brasiliensis* para ser aclimatadas y desarrollar métodos de explotación en Sri Lanka y Singapur, que después de veinte años de experimentación, significó para el continente asiático pasar de exportar cuatro toneladas de caucho en 1900 a 400 000 en 1918, que se sustentaba en la explotación del caucho natural en plantaciones. Tailandia, Malasia e Indonesia se consolidaron como los principales proveedores del caucho en el mercado internacional, desplazando a Brasil.

En la década de 1920, la compañía Ford sembró setenta millones de árboles en Brasil, para obtener 300 000 toneladas por año. El proyecto fracasó, entre otras causas, por el transporte precario, la topografía accidentada, la mano de obra insuficiente y por la plaga del hongo *Microcyclus ulei*. Fue abandonado el proyecto en 1945 (Espinel y Héctor *et. ál.*, 2005).

La Segunda Guerra Mundial aceleró el desarrollo de cauchos sintéticos (SRB polimerizado por emulsión), lo que influyó significativamente en el mercado mundial del jebé natural, cuya demanda se mantuvo gracias a las propiedades específicas de este látex, que sirvió para el desarrollo de las llantas radiales, de la industria textil, de calzado y de fabricación de preservativos. En 1965, Malasia estableció los cauchos técnicamente especificados (TSR Technically Specified Rubber), con lo cual valorizó al caucho natural, que garantizaba al comprador un producto con características específicas de elasticidad, color, nivel de impurezas, entre otras; cuyas dimensiones están universalmente normalizadas, llegando a representar el año 2000 alrededor del 53% de las exportaciones de caucho seco en el mercado mundial.

En el Perú, a fines del siglo XIX, Julio C. Arana y Fermín Fitzcarrald explotaron en la selva peruana el caucho con prácticas netamente extractivistas. Prosiguió esta actividad con las mismas prácticas en el siglo XX. Las referencias históricas documentan el impacto negativo de esta actividad extractiva, sobre todo para las poblaciones indígenas.

La viabilidad ecológica y social, las potencialidades económicas y los 140 años de explotación de este recurso en el departamento de Madre de Dios, sustentan la identificación del aprovechamiento del jebé silvestre como una opción productiva sustentable en el proceso de zonificación ecológica y económica del departamento de Madre de Dios.

Con esta orientación, la “Evaluación económica del aprovechamiento del jebé silvestre (*H. brasiliensis*) en Madre de Dios”, bajo los lineamientos de los términos de referencia y del plan de trabajo correspondiente, se examinó la rentabilidad económica para las colocaciones estudiadas.

Se procedió a la colecta y al análisis de la información disponible, al reconocimiento del área de estudio (provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios) y al levantamiento de información de campo con la aplicación de una encuesta socioeconómica. Con la utilización de la estructura lógica de proyectos, se evaluó económicamente esta actividad para los casos estudiados.

¹ Cristobal Colón relataba al concluir su 2º viaje (1496) que había visto a los indios jugar con una pelota que rebotaba, hecha de un líquido lechoso.

² En 1888, John B. Dunlop en Inglaterra hizo la primera llanta neumática para una bicicleta.

El documento consta de seis acápite: introducción, aspectos generales, identificación del proyecto, formulación y evaluación, impactos y, conclusiones y recomendaciones.

Si bien la responsabilidad de este estudio corresponde a los autores, dejamos constancia que en su desarrollo se recibió el apoyo de especialistas del IIAP - Gerencia de Madre de Dios y especialmente de los shiringueros de la provincia de Tahuamanu.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

Evaluación económica del aprovechamiento del jebe silvestre (*Hevea brasiliensis*) en Madre de Dios.

2.2. MARCO METODOLÓGICO.

El marco metodológico en el que se desarrolló este estudio, se basó en la información bibliográfica disponible sobre la actividad cauchera en el Perú y en especial en la provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios. Adicionalmente, se revisó bibliografía sobre la producción de caucho bajo el sistema extractivista en la reservas del Estado de Acre, Brasil. Con este marco de referencia se analizó la información recopilada en el trabajo de campo en las colocaciones en proceso de reactivación:

- a) **Lago**, ubicada en el km 5, carretera Arrozal, tramo Iberia-Iñapari, distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu. Cuenta con una extensión aproximada de 400 hectáreas, con 530 árboles de hevea distribuidas en seis estradas, de los cuales 250 están en producción. Esta colocación fue aprovechada desde 1960 hasta 1990, iniciando su reactivación en 2003.
- b) **Káiser**, ubicada en el km 13, carretera Tropezón, distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu. Cuenta con una extensión de 293 hectáreas, con 1336 árboles de hevea. Esta colocación fue aprovechada desde 1975 hasta 1990, iniciando su reactivación en 2004.
- c) **San José**, ubicada en el km 7, carretera Iberia-Miraflores, distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu. Cuenta con 544 hectáreas, con un total de 327 árboles de hevea, de los cuales 127 están en producción. Esta colocación fue aprovechada desde 1955 hasta 1990, iniciando su reactivación en 2005.
- d) **Zanja Seca**, ubicada en el tramo carretero Iberia-Bello Horizonte, distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu. Cuenta con una extensión de 420 hectáreas, con 320 árboles de hevea en producción. Esta concesión ha iniciado su reactivación en 2005.

Con la revisión y sistematización de la información bibliográfica, se elaboró el diagnóstico de la actividad cauchera con énfasis en la provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios. La información recopilada en el trabajo de campo,

utilizando el cuestionario sobre el aprovechamiento del jebe que se presenta en el anexo 1, se analizó con el marco de referencia, lo que permitió validar las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

2.3. MARCO DE REFERENCIA.

De la revisión bibliográfica realizada para el desarrollo del presente estudio, nos remitimos a cuatro documentos que nos presentan la situación actual de la actividad cauchera en el país, la que es complementada por un pequeño estudio de evaluación de costos y rentabilidad del sistema extractivo para la producción de caucho natural en la reserva extractivista de Chico Mendes, municipio de Xapuri, Estado de Acre, Brasil.

El informe “Posibilidad de la reactivación de la explotación del jebe silvestre en Tahuamanu” (Souza, 2003), nos presenta la localización de los bosques en cuya composición florística se encuentra la presencia de *H. brasiliensis* en el departamento de Madre de Dios, donde la provincia de Tahuamanu destaca por la mayor área y número de árboles. En el acápite sobre problemas socioeconómicos, deduce sobre la base de la producción de jebe laminado de 1975 que el jornal diario de un productor de jebe estaba en US\$3,07, que proviene de dividir los ingresos estimados del productor (1100 kg/año de jebe laminado seco x US\$0,755) entre 270 días trabajados al año; cálculo que adolece de imprecisiones, pues la totalidad de estos ingresos no corresponden a la mano de obra del productor.

En el capítulo referido a la rehabilitación de los centros gomales (shiringales), nos describe las actividades necesarias, e incluye los costos de cada uno de ellos:

- Apertura de varaderos: S/.120 por km (limpieza) y S/.180 trocha transitada por carreta tractor.
- Construcción y colocación de pontones: S/.26 por m² en trocha peatonal y S/.42 por m² en trocha transitada por carreta tractor.
- Construcción de campamento, módulo de material rústico de 9 x 5 m.: S/.980.
- Rumbeo (ubicación) de árboles de shiringa: S/.60 por estrada.
- Construcción y colocación de pontones peatonales en estradas: S/.75 por estrada.

- Acondicionamiento de los árboles de shiringa: S/.15 por estrada.
- Implementación para la producción (3 estradas) de jebe en bola: S/.715.
- Implementación para la producción (3 estradas) de jebe coagulado: S/.1509.
- Implementación para la producción (3 estradas) de jebe laminado: S/.2974.

En lo relacionado a la extracción y transformación, describe la composición química del jebe, la extracción y transformación del látex, indicando que tradicionalmente en la provincia de Tahuamanu se ha producido jebe en bola a través del desfumado, producto que actualmente no es aceptado en el mercado nacional; produciéndose actualmente jebe laminado que utiliza amoniaco, ácido acético o ácido piroleñoso. En este acápite presenta la producción de jebe natural en la provincia de Tahuamanu para el periodo 1942-1993, y señala como fuente al Banco Agrario. Concluye que para obtener un kilogramo de jebe laminado seco al 99,95%, se requiere 2,86 litros de látex de árboles de shiringa maduros, cantidad que es mayor con el paso de los años.

El análisis de los costos de producción se realiza por productos, para una colocación shiringuera de tres estradas y 224 días laborables. Los costos de producción de 900 kg de jebe en bola son de S/.5115 (S/.5,68/kg), y sin considerar el trabajo realizado por el productor y su familia estos disminuyen a S/.4530 (S/.5,03/kg); los costos de producción de 900 kg de látex coagulado son de S/.4824 (S/.5,36/kg), y deducido el trabajo del productor y su familia estos costos disminuyen a S/.4239 (S/.4,71/kg); y los costos de producir 721 kg de jebe laminado alcanzan a S/.6753,50 (S/.9,36/kg), y sin contemplar deduciendo los rubros que corresponden al trabajo del productor y su familia, estos costos disminuyen a S/.6168,50 (S/.8,55/kg).

El informe consigna precios de compra entre US\$0,75 y US\$0,29 para el período 1968-1985. Como se aprecian los costos de producción en los distintos productos analizados en el informe, son superiores a los precios del mercado local e incluso al caucho importado (TSR y jebe natural) que para 2004 alcanza a US\$1,35 (S/.4,54).

El informe concluye que las posibilidades de reactivar la extracción de látex para la producción de jebe en la provincia de Tahuamanu son nulas, remarcando que "..., obedece al interés desmedido de personas, que en buena cuenta están traficando con la desocupación, la pobreza y el

desconocimiento de los costos de producción y de las grandes limitaciones que significaría ejecutar un proyecto de esa naturaleza" (Souza, *óp. cit.*).

El estudio de prefactibilidad "Manejo del jebe (*H. brasiliensis*) en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios" (Carrasco, 2005), se basa en las conclusiones del perfil de proyecto de inversión pública: Investigación y fomento forestal del jebe en Madre de Dios, elaborado en 2004, cuya mejor alternativa para abastecer de látex de jebe a la industria nacional se sustenta en la provisión de germoplasma selecto, la producción de plantas injertadas y la investigación de sistemas agroforestales de jebe, enmarcadas en el concepto de generación, validación y transferencia de tecnología, que permitiría en el mediano plazo ofertar tecnología de manejo y transformación primaria de jebe.

Este estudio de prefactibilidad, analiza la viabilidad de producir caucho seco a partir de cuatro alternativas, tres de ellas en plantaciones y una de extracción en colocación, teniendo como ámbito de localización la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios. Las alternativas analizadas son las siguientes:

- Plantación industrial de jebe en limpio de alta tecnología y altos insumos.
- Plantación agroforestal industrial de alta tecnología y altos insumos.
- Plantación agroforestal familiar de tecnología media y uso moderado de insumos.
- Extracción silvestre en colocaciones con permiso de extracción.

El entorno actual de la extracción y transformación de látex de jebe, se caracteriza porque en el mercado nacional no existe oferta tecnológica para establecer sistemas agroforestales de jebe, además de ser el país igualmente dependiente de la importación de insumos y productos de caucho.

La evaluación económica de las alternativas señaladas, para un horizonte de evaluación de quince años, nos presenta indicadores de rentabilidad (VAN, TIR) mayores para las plantaciones agroforestales familiares e industriales que para las plantaciones industriales en limpio y la extracción de jebe silvestre; y esta última sobre el cultivo industrial en limpio. La recuperación de la inversión se logra al año 2, 6, 8 y 10 para la extracción del jebe silvestre, la plantación agroforestal familiar, la plantación agroforestal industrial y la plantación industrial en

limpio, respectivamente. La extracción de jebe silvestre y plantaciones industriales, son más sensibles a la variación de los precios. El tamaño mínimo para que una parcela sea rentable es 2, 3, 350 y 1000 hectáreas. para plantaciones agroforestales familiares, extracción silvestre de jebe, plantaciones agroforestales industriales y plantaciones industriales en limpio, respectivamente.

El estudio ha identificado las siguientes limitaciones:

- Ausencia de un programa nacional o regional para el fomento de la agroforestería del jebe en plantaciones, lo que limita la ejecución de actividades de investigación sobre las alternativas tecnológicas identificadas.
- Localización geográfica de las plantaciones.
- El Sindicato de Trabajadores de Jebes del Fondo Iberia (STJFI) tiene una estructura organizacional sindical.
- INRENA no implementa la legislación vigente para el caucho.

El estudio concluye precisando que las alternativas de plantaciones agroforestales familiar e industrial son viables, para lo que debe realizarse el esfuerzo colectivo que permita generar tecnología de manejo de jebes (*H. brasiliensis*) para producir caucho natural.

El estudio “Plan de investigación y generación de tecnología para el manejo del jebes (*H. brasiliensis*) en sistemas agroforestales en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios” (Carrasco, 2005), propone a mediano plazo (diez años), disponer de tecnología para el manejo del jebes en plantaciones agroforestales en Madre de Dios. Este plan de investigación propone:

- Investigación básica para recolección y caracterización de germoplasma.
- Generación de tecnología de aplicación en el corto y mediano plazo.
- Zonificación agroecológica de las áreas deforestadas.
- Determinación al detalle del potencial de instalación de plantaciones agroforestales.
- Comprobación o validación de tecnología (manejo de viveros, propagación in vitro, recuperación de suelos, sistemas agroforestales existentes).
- Transferencia de tecnología con la participación activa de los receptores.
- Desarrollo de la capacidad del CRI MDD SS para abastecer de tecnología y plantas selectas.

El estudio propone catorce líneas de trabajo y 52 proyectos de investigación. Los principales resultados estarán disponibles para su transferencia desde el primer hasta el quinto año. La inversión requerida para los cuatro primeros años es de S/. 2 078 606 y del año 5 al 10 alcanza a S/. 3 828 860. El VAN es de 8 217 020 con una TIR de 75,2% al décimo año; la recuperación de la inversión se presenta en el quinto año.

Los beneficiarios del proyecto se estiman en 1527 familias que establecerían plantaciones de jebes entre 4500 y 7600 hectáreas, con una producción esperada de látex seco de 8000 a 13 000 toneladas anuales.

El estudio recomienda establecer alianzas estratégicas con organizaciones de investigación, educativas y gubernamentales, para impulsar la agroforestería del jebes.

El estudio “Plantación modelo de caucho en la Amazonía” (Fernández, 2003), plantea el análisis técnico-económico de un módulo de 150 hectáreas de plantación de caucho en monocultivo, con los siguientes supuestos:

- Se dispone de clones seleccionados de alta producción y resistencia a las principales enfermedades (1500 kg/ha/año de producción estabilizada).
- Se dispone de un mercado interno para caucho laminado y ahumado tipo RSS (Ribbed Smoked Sheet) a precios internacionales.
- Instalación en el futuro, cuando se alcance un volumen de producción de 1500 t/año, de una planta procesadora de caucho técnicamente especificado (TSR-Technically Specified Rubber).

Describe los requisitos de clima y suelo para el cultivo del caucho, los aspectos agronómicos relacionados con el manejo de viveros y plantaciones de caucho, y sobre técnicas de pica o sangría. Igualmente describe las alternativas tecnológicas para el procesamiento del látex.

El análisis económico-financiero se realiza para un horizonte de evaluación de quince años, considerando los costos de instalación de vivero, trasplante, mantenimiento, procesamiento del látex y adquisición de una planta de procesamiento. La inversión estimada para el módulo durante el horizonte de evaluación es de S/. 2 516 896. La producción estimada en el horizonte de evaluación es de 6 187 500 kg de látex para obtener 1 500 000 kg

de caucho calidad RSS y 375 000 kg de caucho de menor calidad. Los precios por kilogramo considerados son S/.4,16 y S/.2,78, respectivamente. Los índices de rentabilidad se estimaron con una tasa de descuento del 10% anual, obteniéndose un VAN de 119 000 y un TIR de 11,7%. No se efectuó el análisis de sensibilidad. Por el valor obtenido del TIR se presume que la actividad es sensible a la variación de los precios.

El estudio “Costo y rentabilidad de sistema extractivo para la producción de caucho en la reserva extractivista de Acre, 2004” (Pinho de Sa y Edinson *et ál.*, 2004), evalúa los costos y la rentabilidad del sistema extractivo para la producción de caucho natural en la reserva extractivista Chico Mendes, municipio de Xapuri, uno de los principales polos de producción de caucho natural del Estado de Acre, Brasil.

El análisis considera una colocación típica shiringuera de 300 hectáreas, con 450 plantas de jebe silvestre en producción. El modelo corresponde a una unidad de producción familiar administrada por el productor, que representa la forma de producción predominante en esta reserva extractivista, con ocho meses de explotación al año para producir 800 kg de caucho por colocación.

Se analizaron los costos de los servicios (limpieza de estradas, extracción de látex, transporte, entre otros), materiales y equipos (rasguete, lima chata,

tishelas, lámina de corte, cabrita, baldes, entre otros). Estos costos fueron clasificados en fijos y variables, correspondiéndole al primero R\$255,30 (8,82%) y para el segundo R\$2638,86 (91,18%).

Para determinar la rentabilidad del sistema se utilizaron los indicadores de viabilidad: renta líquida estimada como la diferencia entre el ingreso bruto y los costos, y la remuneración de la mano de obra familiar obtenida por la división de la renta de trabajo familiar entre el número de horas/día de mano de obra familiar utilizada en la actividad; lo que representa el máximo valor diario que la explotación del jebe silvestre paga por el trabajo familiar. Los valores obtenidos para la renta líquida son negativas (-R\$1134,16) y para la remuneración de la mano de obra familiar es de R\$5,31 inferior a su costo de oportunidad. Por tanto, la extracción de jebe silvestre en esta reserva extractivista, desde el punto de vista privado es inviable económicamente.

2.4. PARTICIPACIÓN DE ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS.

Los actores involucrados en el aprovechamiento del jebe silvestre se consignan en el cuadro 1, donde se presentan las instituciones (actores) regionales y de la cooperación técnica, involucradas en esta actividad.

CUADRO 1: ACTORES INVOLUCRADOS EN ACTIVIDADES LIADAS A LA PRODUCCIÓN DEL JEBE.

ACTORES REGIONALES	ACTORES COOPERACIÓN TÉCNICA
INRENA - Madre de Dios	CESVI
GOREMAD	WWF
SENASA	ACCA
STJFI	AAE
IIAP	PRONATURALEZA
PEMD	GTZ
PETT	SNV
Gobiernos locales	Unión Europea
Dirección regional de agricultura	BIODAMAZ
INEA	Finlandia
CINDAMAD	
CI	
FONDEBOSQUE	
IST - Iberia	
FENAMAD	
FEDEMAD	
ECOMUSA	
Mesa de diálogo forestal	

Tomado de Carrasco P., *óp. cit.*

R\$ = Real (unidad monetaria de Brasil)

El interés de estas instituciones va desde la protección, el ordenamiento y el saneamiento jurídico de los shiringales naturales, legalización de ECOMUSA (empresa comercializadora comunal) y apoyo al STJFI (Sindicato de Trabajadores de Jebe del Fundo Iberia).

El STJFI, fundado en la década de 1950, agrupa a 274 antiguos extractores de jebe, de los cuales 48 están realizando trámites para acceder legalmente al manejo de sus estradas, con el apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de Madre de Dios (CINDAMAD) y Conservación Internacional (CI).

Considerando que el mercado del caucho natural es muy competitivo, es importante remarcar que la competencia entre los países ya no está dirigida a

productos, sino a cadenas productivas; por tanto, la estrategia en el mundo de los negocios agroforestales, que incluye al jebe, es hacer más eficiente la cadena productiva, que permita una mejor integración entre sus participantes; reducir los costos de transacción; tener suministro seguro en calidad y tiempo, de insumos o productos; pero sobre todo, que permita alcanzar una mayor competitividad en cada uno de los participantes de la cadena (SDR-Chiapas, 2005).

El conocimiento de la cadena, los procesos existentes, sus interrelaciones y el papel que juega cada uno de los componentes al interior de ésta, permitirá crear las alianzas con los participantes de la cadena, para que se convierta en una ventaja competitiva.

3. IDENTIFICACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DEL APROVECHAMIENTO DEL JEBE.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La extracción y producción de jebe silvestre están ligadas a la historia del departamento de Madre de Dios, de la provincia de Tahuamanu y en especial de Iberia, que basa su existencia al fundo cauchero del mismo nombre.



FOTO 1: HUELLAS DE LA EXTRACCIÓN.



FOTO 2: LOS SHIRINQUEROS AÚN CONSERVAN SUS HERRAMIENTAS (BALDES, TISHELAS, RASQUETES).

Al inicio de la Segunda Guerra Mundial se desplazaron los intereses japoneses sobre la extracción del caucho en la Amazonía peruana al espacio de influencia estadounidense, por medio de la Corporación Peruana del Amazonas, subsidiaria de US Rubber, los que se acentuaron en 1943 con la constitución de una sucursal de la BF Good Year. Por esos años, esta corporación, utilizando clones importados del Brasil instaló 804 hectáreas de caucho en la provincia de Ucayali (243 hectáreas del Banco Agrario y 561 de colonos) que fueron abandonadas en la década de 1960, al bajar el precio internacional del caucho natural, por efecto del desarrollo de la tecnología del caucho sintético (Carrasco, *óp. cit.*).

En la década de 1950, el Banco Agrario fomenta la actividad extractiva y la compra de caucho en las provincias de Tahuamanu y Ucayali de los departamentos de Madre de Dios y Loreto respectivamente. El Estado en las décadas de 1970 y 1980 inicia a pequeña escala, con el apoyo de la Cooperación Francesa, la instalación de plantaciones de caucho en la provincia de Tocache en el departamento de San Martín y en la provincia de Tahuamanu por iniciativa del Banco Agrario; en ambos casos se plantan clones importados del Brasil con resultados poco significativos.

A fines de la década de 1980 y principios de la década de 1990, el Proyecto Especial Madre de Dios (PEMD) del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) en la provincia de Tahuamanu, distrito de Iberia, realiza esfuerzos por establecer plantaciones, con pobres resultados. A inicios del siglo XXI, la situación del jebe se caracteriza por el abandono de las estradas de árboles silvestres, la retracción de la extracción de látex y la producción tradicional de caucho ahumado, lo que prosigue hasta nuestros días.

La provincia de Tahuamanu en el departamento de Madre de Dios (Iberia-Iñapari) es considerada como la zona de mejor calidad para la producción de caucho silvestre, así como la más adecuada para establecer plantaciones, por sus condiciones climatológicas: Iberia 1641 mm y 63%, Iñapari 1837 mm y 87%, y Puerto Maldonado 1986 mm y 74% de lluvia promedio anual y promedio anual de humedad relativa.

Madre de Dios es el departamento privilegiado con la especie *H. brasiliensis* en el país, con una

superficie de bosque con presencia de esta especie estimada en 1 147 462 hectáreas (IIAP, 2001), que corresponden al 13,54% de la superficie del departamento, localizándose entre los ríos Acre al norte y Manuripe al sur, y al oeste a lo largo de la carretera Puerto Maldonado-Iberia-Iñapari.

Los principales problemas y limitaciones para el aprovechamiento del jebe silvestre en Madre de Dios están ligados a (García, 2005):

- Áreas otorgadas a migrantes recientes (veinte) en calidad de posesión para usos agropecuarios en bosques shiringales.
- INRENA, que carece de normatividad y experiencia para formalizar concesiones shiringueras.
- El incremento de riesgo de presión por la tierra e invasión de concesiones shiringueras cercanas al eje carretero Iñapari-Iberia-Alegría.

El aprovechamiento del jebe natural es de importancia estratégica porque:

- Mejora sensiblemente el desarrollo socioeconómico de los productores.
- Constituye una alternativa ecológica de forestación y reforestación productiva.
- Por sus características físico-químicas es un producto insustituible en la gran industria para la fabricación de productos específicos como llantas de avión, trajes espaciales (evitan la radioactividad y el efecto antigravitatorio), etc.
- Existe tecnología en el mercado mundial para incrementar los rendimientos por unidad de superficie.
- Al final de su vida productiva los árboles pueden ser aprovechados como madera.

Las ventajas de plantar caucho natural en la Amazonía están dadas por (Melo de Miranda, 1999):

- La existencia de una solución tecnológica, en fase de validación, para problemas de mal de hojas, causadas por el hongo *Microcyclus ulei*.
- La crisis del sector gomífero en el sudeste asiático, con tendencia al aumento de los precios internacionales del caucho.
- Ser una actividad económica y ecológicamente sustentable, con alta capacidad de adecuarse al agricultor amazónico.
- Fijar al hombre en propiedades rurales, generando empleo y renta, además de reducir la tasa de deforestación.
- La captura de carbono comparable con al bosque primario (1,1 t/ha/año).
- La exportación de nutrientes relativamente baja

con alta tasa de reciclaje.

- Su adaptación a suelos ácidos.
- Las condiciones hídricas y térmicas de la región, favorables a la producción de caucho.
- Ser producto poco perecible, con facilidades para el transporte y almacenamiento.
- Atender los aspectos tradicionales y culturales de la población local.
- Ser usado como componente de sistemas agroforestales.
- Apoyar la crianza de abejas debido a su abundancia de néctar durante los meses de floración.

Uno de los problemas principales que se presenta en las plantaciones de jebe en la Amazonía continental es la presencia de *Microcyclus ulei* y de otros patógenos, causante de la enfermedad sudamericana de la hoja (SALD o SALB - South American Leaf Disease, SAL Blight), que produce la pérdida total del follaje en forma sucesiva, lo que ocasiona que las ramas se sequen, extendiéndose luego a todo el árbol, con la consecuente reducción de la producción de látex.

La explotación del jebe en la provincia de Tahuamanu, ha seguido un proceso de declinación de la producción, debido a varios factores, entre los cuales destacan la irracionalidad en la extracción, la desaparición del Banco Agrario que subsidiaba el precio de la goma, la importación del 99,99 % del jebe de las plantaciones asiáticas a menores precios, etc., todo lo cual hizo que se dejara de producir desde el año 1990 (PAIPB, 2005).

En el país, existen el interés y la necesidad por satisfacer el requerimiento nacional de caucho natural, lo que se denota en las iniciativas aisladas de fomento de la explotación del caucho (jebe silvestre y plantaciones), entre las que podemos mencionar:

- El Ministerio de Agricultura, en 1975, crea la Comisión Multisectorial para el estudio de la problemática del jebe en el Perú mediante la Resolución Suprema N° 05-19-75-AG del 27.11.75, cuyos resultados indicaban que en el departamento de Madre de Dios existía una superficie de 925 000 hectáreas de bosque de *Hevea* spp. con una población de 2 629 231 árboles, con densidad promedio de 2,84 árboles/ha (Souza, *óp. cit.*).
- El PEMD-INADE, en 1996, elaboró un proyecto para la reactivación de cien centros gomíferos (colocaciones), que el Fondo de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES) financió con una

inversión de US\$170 000 para la apertura de 220 kilómetros de varaderos, construcción de 164 pontones de madera y limpieza de 300 estradas. La producción estaba destinada a Brasil donde se podría colocar hasta 5000 t/año, a un precio de US\$ 0,77/kg. El proyecto fracasó debido principalmente a que el precio no cubría los costos de producción y la calidad del producto no satisfacía la demanda del mercado brasileño (Souza, *óp. cit.*).

- La Agencia Agraria de Tahuamanu, en 1997, presentó a la Unidad Operativa de Proyectos Especiales del Ministerio de Agricultura, dos proyectos de reactivación de la explotación del jebe, uno para el sector de Ñapari con un monto de inversión de S/.107 488, para beneficiar a 47 productores y el otro para el sector de Alerta con una inversión de S/.282 000, para beneficiar a 158 productores. Ambos proyectos fueron desestimados por el Programa de Desarrollo de la Amazonía del Ministerio de Agricultura (Souza, *óp. cit.*).
- El Comité de Reforestación de Madre de Dios, en 1998, elaboró por medio de la consultora forestal Objetivo 2000 S. R. Ltda., el proyecto Manejo sostenible de bosques naturales en Madre de Dios, con referencia a la shiringa y castaña, a un costo de US\$590 000, que fue presentado a la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) para su financiamiento. Fue desestimado.
- La Cía. Good Year de Perú S. A., en 1999, por medio de una consultoría internacional, diseñó una planta procesadora de caucho TSR (tipo de caucho usado para fabricar llantas) en Iberia, o Madre de Dios, cuya evaluación realizada por el Consejo Transitorio de Administración Regional (CTAR) de Madre de Dios la declara inviable por razones de abastecimiento de materia prima y costos de producción.
- El Ministerio de Agricultura, en 2000, crea el Programa Nacional de Caucho, dependiente del INRENA, y declara de interés nacional el aprovechamiento sostenible y de la transformación del látex de bosques primarios, así como el establecimiento de plantaciones (D.S.-045-2000-AG del 30.08.2000).
- Convenio Programa de desarrollo por la vida DEVIDA y CIRAD-Francia, en 2002, para evaluar las condiciones de producción de jebe en la provincia de Aguaytía, departamento de Ucayali, en el marco del Programa de Desarrollo Alternativo de la Amazonía, que entre otros acuerdos establece que el CIRAD pondrá a disposición de DEVIDA expertos en caucho

durante cinco años para evaluar las condiciones de las zonas de Tingo María, Tocache, Aguaytía, Puerto Bermúdez, Ayacucho y Apurímac.

- PNUFID, en 2000-2003, promovió la reactivación del aprovechamiento de la extracción del caucho silvestre a muy pequeña escala en la selva central.
- Consorcio de Desarrollo de Ucayali (CODESU) con el financiamiento de la Chemonics, en 2003, desarrolló acciones de reactivación de la extracción de jebe en la provincia de Aguaytía, dentro de los esfuerzos del Programa de Desarrollo Alternativo.
- Gobierno Regional de Madre de Dios, en 2004, elaboró el proyecto de inversión pública para reforestar áreas de shiringa silvestre degradadas en Iberia, utilizando clones mejorados importados de Brasil.
- Proyecto de acuerdo comercial para el procesamiento y compra venta de “hojas crepé” entre el consorcio brasileño OSBOR y Olimpiaflex, y el STJFI-CINDAMAD, en 2004, que permitiría reactivar las colocaciones de caucho en la provincia de Tahuamanu.
- Proyecto de conservación y manejo del rodal semillero de Tahuamanu (2004), ejecutado por Conservación Internacional en convenio con INRENA y el IIAP.

Todas estas iniciativas carecen de tecnologías validadas y comprobadas en condiciones locales, a la que se agrega la falta de experiencia en el manejo de plantaciones de jebe. Por ello el estudio realizado por Carrasco, *óp. cit.*, sustenta que “para solucionar el problema nacional de abastecimiento de látex de jebe, debía respaldarse en la provisión de germoplasma selecto, la producción de plantas injertadas y la investigación en sistemas agroforestales de jebe; las tres en el marco conceptual de generación, validación y transferencia de tecnología, lo que permitirá en el mediano plazo ofertar tecnología de manejo y transformación primaria de jebe para impulsar un programa de fomento de este cultivo en Tahuamanu”. Este autor indica que es indispensable aprender de las experiencias de Brasil, México, países del sureste asiático y de África, donde la iniciativa privada va de la mano de un Estado promotor y abastecedor de tecnología.

La producción actual de caucho natural en la provincia de Tahuamanu se caracteriza por el aprovechamiento en pequeña escala; el IIAP, recientemente viene realizando investigaciones y capacitando a los miembros de ECOMUSA y STJFI en la producción de jebe laminado.



FOTO 3: LÁMINAS DE JEBE PRODUCIDAS POR EL IAP.

3.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DEL CAUCHO NATURAL.

El caucho natural se obtiene a partir del látex de algunas especies de árboles como la *Hevea brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. camargoana*, *H. camporum*, *H. guianensis*, *H. microphila*, etc., entre todas, la *H. brasiliensis* la única especie cultivada en el mundo. El látex obtenido por sangrado de los árboles, es procesado, con lo que se obtienen las distintas calidades de caucho natural.

La cadena se compone de recolección, filtrado, acidificación, coagulación, laminación, secado y empaque del látex (caucho natural), que es usado por la industria en la elaboración de formas básicas como caucho sin vulcanizar, hilos y cuerdas de caucho vulcanizado, placas, hojas, tiras, varillas y perfiles de caucho sin endurecer, y tubos de caucho vulcanizado sin endurecer, así como artículos para diverso uso, los cuales se utilizan en la producción de llantas neumáticas, llantas sólidas, guantes, impermeables, autopartes, artículos deportivos, mangueras, borradores, tapetes, bandas transportadoras, banditas, suelas, pegamentos y cauchos especiales para la industria de alimentos y la ingeniería civil, entre otros. En el diagrama 1 se presenta la estructura de la cadena de producción del caucho natural.

El látex de *H. brasiliensis* es una sustancia coloidal de color blanco o crema que contiene las partículas de caucho, las que se extraen mediante la sangría, que es una operación que consiste en un corte diagonal descendente a la derecha (inclinados de 25° a 30° sobre la horizontal), mediante un cuchillo especial conocido como rasguete (gubia). Los siguientes cortes se hacen más abajo hasta llegar a una altura de 40 centímetros del suelo, para pasar luego a otro panel, retornando cuando se ha renovado la corteza. Este corte alcanza los vasos

laticíferos que se encuentran casi verticales (3,7° hacia la derecha), y propiciando la salida del látex y su escurrimiento al recipiente recolector. Constituye una de las prácticas más importantes en la explotación de este recurso, determina la vida útil del árbol y su producción, y es responsable en gran parte de los costos de producción.

La sangría debe iniciarse en cuanto la planta llegue a un diámetro de 15 centímetros, independientemente de la edad que tengan. La cantidad de látex producido varía a lo largo del año y se incrementa paulatina y proporcionalmente al diámetro del tallo, estabilizándose la producción entre cinco y diez años, y manteniéndose estable durante unos veinte años. La sangría a tempranas horas del día permite que el látex brote más tiempo y en mayor cantidad debido a la temperatura ambiental y la presión interna de los vasos. La cantidad de látex producido depende del clon, de la intensidad de la sangría y su profundidad, de la temperatura del ambiente, humedad atmosférica, estación del año, estado de humedad del suelo, entre otros.

El látex recolectado debe ser tratado en función del producto a comercializar, ya sea látex coagulado o caucho en forma sólida. Para el primer caso, es necesario agregarle una sustancia anticoagulante a base de amoniaco, que con un adecuado manejo logra conservar el látex por el tiempo deseado. La forma sólida tiene varias presentaciones, láminas, crepés y gránulos, entre las más importantes.

3.1.3. ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE LA PRODUCCIÓN DEL CAUCHO NATURAL.

En el siglo XX, la investigación agroforestal permitió incrementos de productividad, mediante selección y multiplicación por injertos de árboles de alto rendimiento, buena regeneración de corteza, resistencia a enfermedades, plagas y vientos, precocidad, etc., y pasó de 400 kilos de jebes secos por ha/año a clones susceptibles de producir cuatro toneladas como los RRIM 901 y 905.

Los productores de llantas, que representan el 75% de la demanda nacional y mundial, prefieren el caucho técnicamente especificado (TSR, por su sigla en inglés), cuyas especificaciones no alcanzan los productos de caucho tradicionalmente procesados en el Perú como jebes ahumados (bolas), laminados y sernambi.

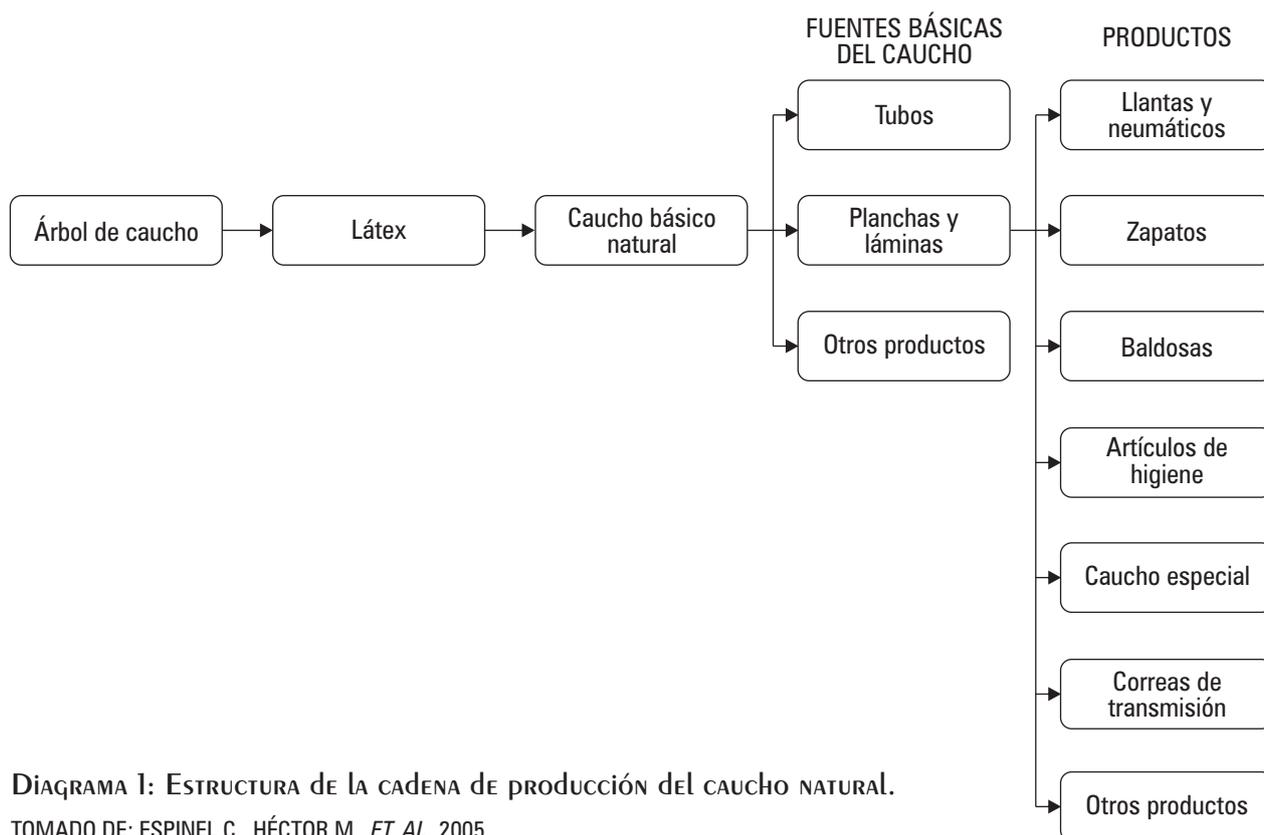


DIAGRAMA 1: ESTRUCTURA DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DEL CAUCHO NATURAL.

TOMADO DE: ESPINEL C., HÉCTOR M., *ET. AL.* 2005

Sin embargo, la producción de caucho RSS (Ribbed Smoked Sheet) o caucho laminado estirado y ahumado, es una técnica conocida en el Perú desde 1950. Las especificaciones técnicas de este caucho, que tiene baja tasa de impureza (menor a 0,3%), están bien definidas y son utilizables por los fabricantes de neumáticos; y podrían obtenerse por procesos artesanales en las pequeñas explotaciones usando bandejas chicas, rodillos manuales de madera y el secado sobre marcos de madera y a la sombra. Producir otros tipos de caucho (caucho crepé y cauchos naturales de buena calidad), es posible a esta escala, pero se requiere más equipo y mayor inversión. También es factible producir látex concentrado para las industrias que tienen que partir del látex y no del caucho seco, como en la preparación de preservativos, aprestos para alfombras, pinturas, pegamentos, etc., para lo cual debe concentrarse el látex de 28-35% de sólidos al 60% (Fernández, *óp. cit.*).

En el mercado de Lima, existe un número de pequeñas y medianas empresas que utilizan caucho natural para producir artículos que no requieren altas especificaciones, con consumo de uno a cincuenta t/año.

Como tecnología alternativa en el procesamiento del caucho natural en Perú, se usa el jugo de limón como floculador del látex; en Brasil utilizan tocupi, que es obtenido del procesamiento de la yuca durante la elaboración de fariña o almidón, ácido piroleñoso que es un subproducto de la producción del carbón y jugos extraídos de la hierba *Cissus gongyloides*. La Universidad de Brasilia, Brasil, produce tecnología para pequeñas y medianas explotaciones, que permite preservar el caucho seco contra hongos, acelerar el secado, producir compuestos antiespumosos, hornos para la producción de ácido piroleñoso, prevulcanizado y productos planos (Fernández, *óp. cit.*).

Para instalar plantaciones de jebe en zonas tradicionalmente productoras, como la provincia de Tahuamanu, hay que tener en cuenta el impacto sobre suelos deforestados o reemplazando bosques existentes. Fernández (*óp. cit.*) especifica que las condiciones del medio físico apropiadas para las plantaciones de *H. brasiliensis* son:

- Precipitación entre 1500 y 2000 mm de promedio anual, con déficit hídrico de no más de dos meses y la lluvia distribuida entre 100 y 150 días al año; presencia de una estación seca marcada (3 a 4 meses de verano amazónico).

- Deben evitarse las áreas donde hay prevalencia de lluvias en la madrugada y primeras horas de la mañana, ya que puede arrastrarse y perderse parcial o totalmente el látex, o requerirse instalar dispositivos de protección.
- La humedad relativa promedio anual no debe ser superior al 80% y deben evitarse las zonas donde la neblina se prolongan hasta las primeras horas de la mañana, ya que favorecen el desarrollo de enfermedades fungosas.
- La temperatura promedio anual debe ser de 25 °C o mayor, y la temperatura mínima promedio debe ser de 20 °C o superior.
- La insolación debe ser abundante, con un promedio de 5,5 horas de luz solar diarias y un promedio anual de dos mil horas de luz o superior.
- Altura sobre el nivel del mar no mayor de 500 metros.
- Las zonas que presentan vientos fuertes no son adecuadas a este cultivo, pues debido a la altura de los árboles y al estar sembrados en hileras, pueden haber muchas pérdidas por caídas de árboles o el quiebre de troncos y ramas.
- Los suelos apropiados para el cultivo de hevea son los bosques primarios con abundancia de árboles corpulentos y presencia de palmeras típicas de zonas no inundables.
- El crecimiento de hevea durante los cinco a siete años, requiere de una alta cantidad de nutrientes, los mismos que se inmovilizan en las raíces, tronco y ramas y que es necesario suministrar periódicamente para asegurar el rápido establecimiento del cultivo y reducir el periodo improductivo.
- La topografía ideal es la plana o ligeramente ondulada, que favorezca el drenaje superficial.
- La reacción del suelo debe ser ligeramente ácida, pH 5 a 6,5.
- La estructura del suelo debe permitir una buena permeabilidad del aire y agua al interior del suelo, y asegurar un buen drenaje durante la época de mayor precipitación. Las características de fertilidad son menos importantes que las características físicas del suelo.

3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

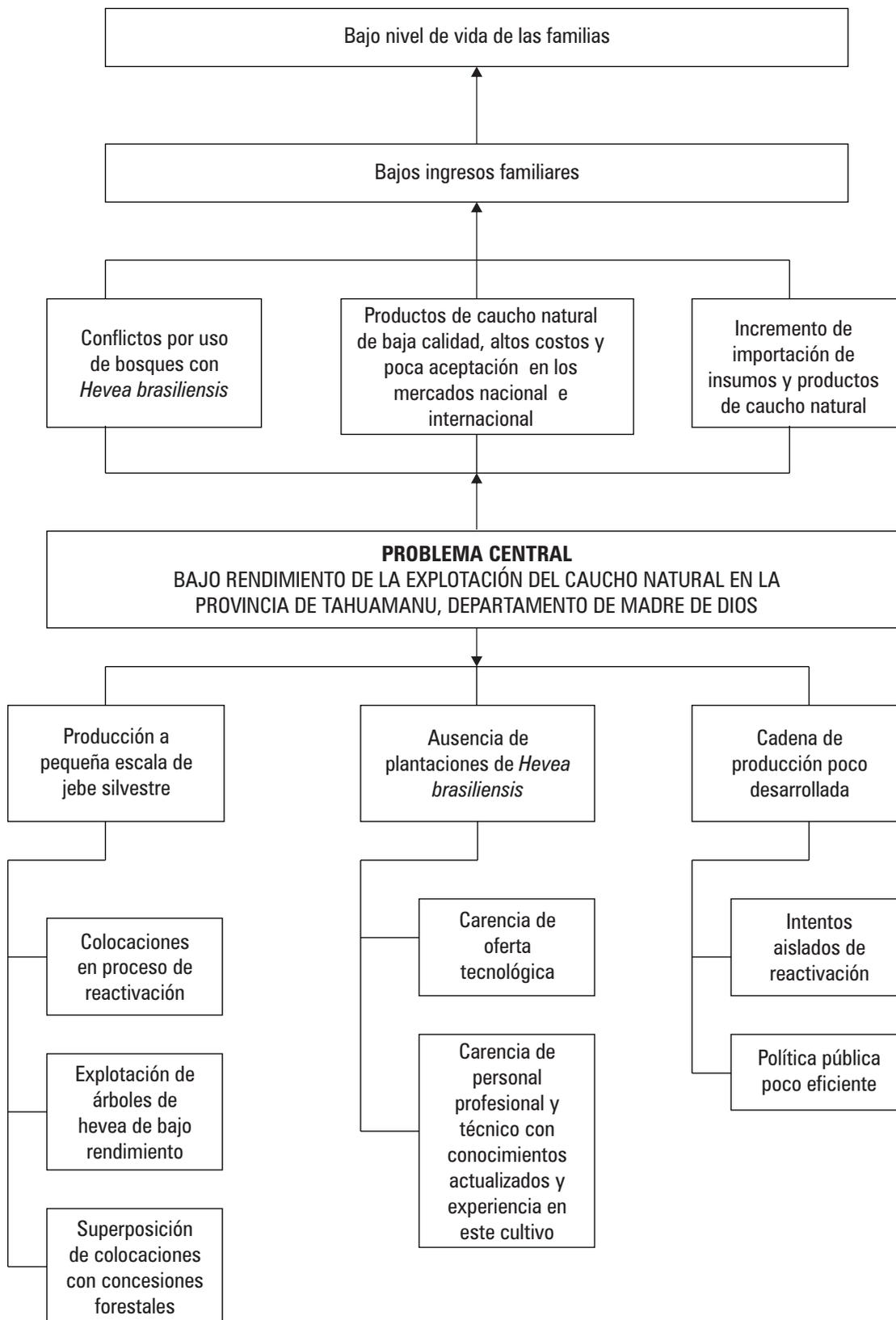


DIAGRAMA 2: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS.

4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

4.1. ANÁLISIS DE MERCADO: OFERTA Y DEMANDA.

4.1.1. OFERTA Y DEMANDA A NIVEL DEL MERCADO MUNDIAL.

Para el año 2004 existían en el mundo un poco más de seis millones de hectáreas de *Hevea brasiliensis* sembradas, con una producción de caucho natural de 8 338 768 toneladas, que procedía principalmente de los países asiáticos (93%), con una producción del 85% en solo cinco países. Igualmente, la demanda está centrada en los países de Asia que consumen el 62% del caucho mundial, destacándose China, que por el fortalecimiento de su industria automotriz ha incrementado su demanda por caucho natural. También incide en este incremento la evolución de las estructuras productivas de países productores como Malasia, Tailandia e Indonesia, que se han convertido en grandes procesadores del caucho. La producción de este año representó un incremento del 293,18% con relación a 1961, lo que significa una tasa de crecimiento anual de 3% para este periodo.

Del consumo mundial de caucho a principios de la década de 1990, el 70% correspondía a caucho sintético³ y el 30% restante a caucho natural. Para el IRSG (International Rubber Study Group), en 2005 la relación de consumo entre caucho natural y sintético fue del 39% y el 61%, respectivamente. Para llantas, la relación fue de 49% caucho natural y 51% sintético; lo que indica que el caucho natural sigue siendo un elemento fundamental en la industria, especialmente en la de llantas. IRSG estima que se consumieron 5,4 millones de toneladas de caucho natural en la fabricación de llantas, con China como principal demandante para este propósito; proyectándose en 2020 un consumo de alrededor de 9,5 millones de toneladas de caucho natural, un incremento del 25% con relación al 2005, y que en los próximos quince años habrá una demanda insatisfecha de 180 mil toneladas, lo que puede implicar nuevos incrementos de precios (Espinel C., Héctor M., *et ál. óp. cit.*).

La producción mundial del caucho natural en 2004, estaba distribuida el 91,7% en los países del Asia, el 5% en los países africanos, el 2,2% en los países de

América Latina y el 1,1% en los países de Oceanía. El rendimiento promedio mundial es de 0,9 t/ha. Los países con mayor productividad México (1,76 t/ha), Costa de Marfil (1,76 t/ha), India (1,63 t/ha), Tailandia (1,52 t/ha) y Ecuador (1,5 t/ha).

La industria de fabricación de llantas de caucho es la mayor demandante del caucho natural del tipo TSR-20, con un consumo mundial del 67%. El caucho natural como insumo y las llantas de caucho como producto terminado, son los productos que más se comercializan en los mercados internacionales y ambos presentan tendencias crecientes. El mayor importador de caucho natural es China, seguido de Estados Unidos, Malasia y República de Corea, que en conjunto representaron el 61% de las importaciones mundiales para el 2003 (Espinel C., Héctor M., *et ál. óp. cit.*).

En las últimas décadas, la demanda de caucho natural se vio fortalecida como consecuencia de la aparición de la llanta radial, el crecimiento de la industria textil y de calzado, y la de fabricación de preservativos como consecuencia de la aparición del virus del SIDA.

La producción mundial de caucho natural, concentrada en los países del sureste asiático, se está desplazando hacia algunos países tropicales del África, por las ventajas competitivas de la mano de obra. Muchas de las plantaciones de Tailandia, Malasia e Indonesia se encuentran en etapa de reemplazo y se prevé una baja en la oferta en los próximos años.

El sistema de producción característico de los países líderes, consiste en unidades productivas localizadas cerca de centros de acopio y de transformación, lográndose importantes rendimientos debido a las economías de escala. El 80% del caucho natural se cultiva en unidades productivas pequeñas (dos hectáreas), aunque en algunos países como Sri Lanka y Vietnam existen grandes plantaciones.

Países productores de Asia y África muestran preocupación por la presencia en sus plantaciones de la enfermedad del follaje, producido por el *Microcyclus ulei*, por lo que se están coordinando acciones conjuntas con Brasil, México y Guatemala,

³ caucho sintético derivado del petróleo inventado en 1879.

lo cual podría repercutir en el abastecimiento de caucho a nivel mundial y pondría en ventaja a países con plantaciones tolerantes o resistentes a esta enfermedad.

Los países de América Latina con mayor área de producción son: Brasil, Guatemala, México y Ecuador, bajo la modalidad de plantaciones familiares de hasta 5 hectáreas y grandes plantaciones industriales.

Internacionalmente se consideran rendimientos técnicamente adecuados a 1,2 toneladas de caucho seco/ha, sin embargo, existen reportes de centros de investigación sobre rendimientos de dos toneladas de caucho seco/ha. En los países que conforman el IRCO el rendimiento es bajo por hectárea, lo que denota que la estrategia de estos países se basa en rendimientos promedio en grandes áreas (Carrasco, *óp. cit.*).

4.1.2. OFERTA Y DEMANDA A NIVEL DEL MERCADO NACIONAL.

La demanda de caucho natural y caucho procesado del mercado nacional medida por las importaciones, nos indica que estas han fluctuado en los últimos diez años entre las 5000 y 10000 toneladas anuales, de las cuales el 25% corresponde a jebe laminado seco y hojas crepé. El crecimiento de las industrias que procesan caucho natural prevé una mayor demanda de esta materia prima en sus formas natural y procesada, la que será cubierta con mayores importaciones; lo que refuerza

nuestra dependencia del mercado internacional.

Al no ejecutarse actualmente proyectos o programas relacionados con la instalación de plantaciones de *H. brasiliensis* para producción de látex, la demanda de tecnología es poco significativa, sin embargo, existen grupos o instituciones que demandan tecnología para producir látex y cubrir el déficit nacional, como:

- Sindicato de trabajadores del jebe del fundo Iberia, que agrupa a 270 extractores de látex de jebe silvestre.
- Gobierno Regional de Madre de Dios a través del proyecto de reforestación de jebe.
- Gobierno Central a través del D.S. 045-2000-AG del 31 de agosto de 2000, que crea el Programa Nacional del Caucho.
- Programa de desarrollo para la vida (DEVIDA), en el marco del Programa de Desarrollo Alternativo para las zonas productoras de coca ilegal.
- PNUFID, en el marco de su proyecto de reactivación de la extracción del caucho silvestre.
- Empresas importadoras de jebe sin procesar o procesado como la Good Year del Perú S.A. con interés en desarrollar el cultivo del jebe en Iberia para instalar una planta procesadora de caucho técnicamente especificado (TSR-Technically Specified Rubber).

La importación de caucho y sus productos derivados para el periodo 2000-2004 se presenta en el cuadro 2.

CUADRO 2: IMPORTACIÓN DE CAUCHO EN SUS DIVERSAS FORMAS POR PAÍS DE ORIGEN Y TIPO.

AÑO	PESO NETO (EN t)	PRECIO CIF (MILES US\$)	PRECIO FOB (MILES US\$)	PAÍS EXPORTADOR	TIPOS
2000	8 971,65	7 154,22	6 194,81	Malasia, Singapur, Italia, Ecuador, Estados Unidos.	
2001	10 663,59	7 516,21	6 385,75	Alemania, Ecuador, Hong Kong, República de Corea, México,	
				Malasia, Singapur, Indonesia, Chile, Italia, Guatemala.	
				Bélgica, Brasil, Suiza, Finlandia, Estados Unidos.	Látex de caucho natural (incluso vulcanizado)
2002	8 804,37	6 744,18	s.i.	Alemania, España, República de Corea, México, Malasia, Singapur.	Hojas ahumadas de caucho natural
				Ghana, Hong Kong, Taiwán, Chile, Ecuador, Guatemala, Estados Unidos.	Caucho natural técnicamente especificado (TSR)
				Vietnam, Italia, Bélgica, Países Bajos, Reino Unido.	Hojas crepé
2003	8 172,77	8 445,88	7 699,14	Malasia, República de Corea, Guatemala, México, Indonesia.	Caucho granulado reaglomerado
				Singapur, Estados Unidos, Tailandia, Vietnam, Ecuador, Hong Kong.	Demás formas de caucho, excepto el látex
				Chile, Bélgica, China, Países Bajos, Reino Unido.	Balata, gutapercha, guayule, chicle y gomas naturales análogas
2004	9 887,76	13 325,33	12 401,77	Malasia, Guatemala, Francia, Tailandia, Italia, México, Indonesia.	
				Singapur, Vietnam, Estados Unidos, Chile, Guatemala, Ecuador.	
				Panamá, Reino Unido, Francia, Bélgica, Taiwán, España, China, Alemania.	

Fuente: Perú forestal en números, INRENA (2000-2004).

La importación de caucho natural seco para el año 2004 fue de 9183 toneladas⁴, lo que se traduce en un requerimiento de 7150 has de plantaciones o 54 000 estradas⁵ de jebe silvestre. Los países proveedores son Tailandia y Malasia, y en menor escala México y Guatemala.

La oferta actual de látex de caucho natural se caracteriza por:

- Producción de látex de *H. brasiliensis* silvestre en volúmenes poco significativos, tal como se presentan en el cuadro 3.
- Deficiente calidad de procesamiento de los productos del caucho natural que presenta alta humedad, hongos, restos vegetales e inadecuada presentación.
- Extractores con carencia de información de mercado que les permita tomar decisiones sobre extracción y transformación.

Cuadro N° 3: PRODUCCIÓN DE CAUCHO NATURAL (EN TONELADAS).

AÑO	PRODUCCIÓN NACIONAL (1)	PRODUCCIÓN PROVINCIA DE TAHUAMANU (2)
1980	440	289
1981	293	481
1982	856	1101
1983	423	620
1984	580	463
1985	59	115
1986	88	71
1987	50	95
1988	8	4
1989	43	11
1990	55	55
1991	63	63
1992	623	624
1993	711	711

Fuente:

(1) Estadísticas agrarias, MINAG, 1994.

(2) Banco Agrario, 1994.

Como se muestra en el cuadro 3 la información estadística se consigna sólo hasta 1993 año de la liquidación del Banco Agrario. Actualmente, la producción anual de caucho natural oscila entre 1,5 y 3 toneladas. En el Perú, la producción de jebe silvestre en su mejor momento alcanzó a 3300 toneladas, de los cuales el 70% corresponde a la provincia de Tahuamanu. (Souza, *óp. cit.*)

Se estima que la producción de caucho silvestre podría incrementarse a 5000 toneladas anuales sobre la base de una producción promedio de 1 kg/árbol/año, lo que crearía una amplia demanda de mano de obra, con una producción por hombre de 500 a 700 kg/Zafra de caucho laminado (Fernández, *óp. cit.*).

Existen potenciales compradores para el caucho natural producido en la provincia de Tahuamanu, como lo demuestra la carta de intención suscrita entre compradores de Río Branco, Brasil y el STJFI-CINDAMAD; tienen expectativas de ubicar compradores en Lima (García, *óp. cit.*).

La industria nacional de procesamiento de caucho se concentra en Lima, donde los productores de llantas absorben el 75% de la demanda de caucho natural. Existe un grupo importante de pequeñas y medianas empresas que utilizan bajos volúmenes de caucho natural con tecnología sencilla, que requieren de caucho con calidades inferiores a las requeridas por los fabricantes de llantas.

4.1.3. PRODUCTOS DE CAUCHO NATURAL OFERTADOS EN EL MERCADO MUNDIAL.

Los productos de caucho natural se comercializan en el mercado mundial en forma de látex líquido y de caucho seco, dependiendo del destino de uso.

Látex concentrado o líquido, se obtiene mediante el uso de anticoagulantes en el momento de la sangría y en la planta de transformación, sometiendo posteriormente a un proceso de centrifugación para extraer parte del agua del látex, a la que se añaden sustancias químicas en función a las características del producto final. Este proceso de transformación está regido por la norma ISO 2004. El látex más común para fines de comercialización es el concentrado al 60%.

Caucho natural seco, se presenta en forma de láminas ahumadas, hojas de crepé, caucho granulado reaglomerado, balas de goma

4 Tomado de www.fao.org/es/ess/toptrade/trade.asp?long=ES&country, noviembre 2006.

5 Cada estrada está conformada por cien árboles de *Hevea brasiliensis* en promedio.

especificadas técnicamente (TSR), laminados y ripio. Las láminas se logran mediante el sometimiento del látex a procesos de dilución, filtrado, acidificación, coagulación y laminación; están clasificadas como RSS (Rubber Smoked Sheets). La hojas de crepé (goma crepé) se preparan pasando el látex coagulado a través de rodillos que lo desgarran y ondulan; reciben la denominación de NRCX (Natural Rubber Crepe). El caucho granulado reaglomerado resulta del corte del látex coagulado con el empleo de sierras circulares, pasado después por un molino de martillo, para luego ser secado, enfriado, prensado y empacado. Para el procesamiento del caucho técnicamente especificado (TSR) rigen las normas de calidad ISO 2000, ISO /TC 115 y las normas TCR; clasificándose por origen, tipos y grados.

El mercado mundial requiere que los productos de caucho natural sean homogéneos en cuanto a plasticidad, color, impurezas; que contengan bajos niveles de humedad y un empaque adecuado para mantener el peso invariable.

El látex concentrado se comercializa en envases de plástico o metal, con capacidad aproximada de 200 litros; las hojas ahumadas y el caucho en hojas crepé son empacados en fardos de 113 kilos; los cauchos TSR en fardos de 79 centímetros de largo, 40 de ancho y 40 de espesor, con un peso que no puede variar de 33,3 kg, forrados con polietileno.

Los tipos de caucho más comercializados en el mundo son los TSR con sus distintos grados de calidad, los RSS y el látex concentrado.

4.2. PRECIOS DEL CAUCHO NATURAL.

Los precios internacionales del caucho natural se caracterizan por su altísima volatilidad, debido principalmente a la concentración de la oferta y la demanda del mercado internacional en pocos países, por tanto, cualquier variación en la producción o demanda de cada uno de estos países tiene una altísima incidencia sobre la oferta o demanda del caucho en el mercado internacional, lo que influye en los precios internacionales.

La tasa de cambio de los principales países productores tiene alta incidencia sobre las cotizaciones internacionales del caucho natural. La demanda especulativa de un comprador reduce el precio, lo que puede transmitirse al resto del mercado (efecto indirecto), que en el largo plazo se traducirán en ajustes en la oferta o la demanda.

La demanda de caucho natural se deriva de la demanda de otros bienes, toda vez que el caucho es demandado por que es utilizado en la fabricación de bienes de consumo, como las llantas, cuya demanda a su vez depende de la demanda de automóviles. Estos bienes, al no ser bienes básicos, presentan una alta elasticidad de ingreso de la demanda, haciéndola muy susceptible a los movimientos de la economía mundial, característica que se transmite a la demanda del caucho natural. Cuando la economía mundial crece o baja es de esperar que la demanda de automóviles aumente o disminuya, con ella la de llantas y la de caucho natural, lo que tiene efecto sobre los precios.

La existencia del caucho sintético como sustituto del caucho natural es otro factor que tiene alta incidencia en el mercado internacional del caucho natural. A pesar de no ser sustituto perfecto, lo que ocurre con el caucho sintético tiene efectos en el mercado del caucho natural. Al ser el sustituto un derivado del petróleo, el precio de este producto cobra especial importancia, pues en periodos de altas cotizaciones internacionales del petróleo se incrementan los precios del caucho sintético, lo que conduce a una sustitución en la demanda por el caucho natural, lo que presiona su precio internacional; lo mismo ocurre en forma inversa cuando los precios del petróleo están a la baja.

Es un mercado altamente susceptible a los cambios tecnológicos, así por ejemplo, el invento del caucho sintético logró competir con la oferta de caucho natural en el mercado de elastómeros y la invención de la llanta radial permitió un incremento de la demanda de caucho natural.

Los precios internacionales del caucho natural desde 1950 hasta 2001 han tenido un comportamiento decreciente, tendencia que se revierte a partir de 2002 y toma un comportamiento creciente, tal como se aprecia en el gráfico 1.

En 1980, bajo el amparo de la UNCTAD se creó la Organización Internacional del Caucho Natural en el marco del primer Convenio Internacional del Caucho Natural (Internacional Natural Rubber Organization - INRO) en 1979, que buscaba la estabilización de los precios. En 1987 se firmó un nuevo convenio, el cual se renovó por última vez en 1995, acogiendo al acuerdo 31 países (productores y consumidores), los cuales adoptaron un sistema de franjas de precios. Al no renovarse los compromisos, esta organización cerró en 2001.

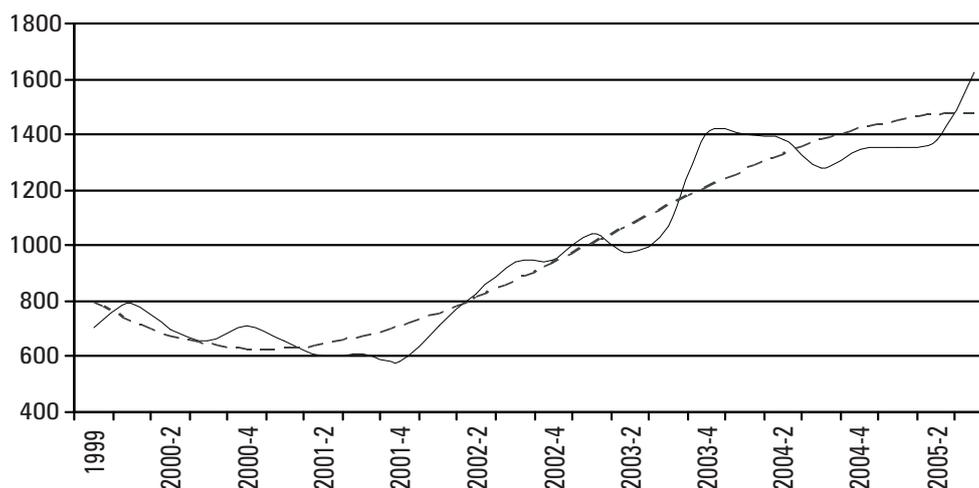


Gráfico 1: Comportamiento de los precios internacionales del caucho natural.

Fuente: International Rubber Study Group.

Tomado de Espinal C., Héctor M., *et ál*, 2005.

Tailandia y Malasia a fines de 2001, crearon la International Tripartite Rubber Cooperation (ITRC) en contraposición a los grandes consorcios de empresas productoras de neumáticos, transformándose en 2003 en la International Rubber Consortium Ltda. (IRCo), con un capital de US\$225 millones, con la finalidad de regular los stocks, el comercio y los precios del mercado del caucho natural, que hasta entonces era manipulado por los grandes consumidores de los países desarrollados. En marzo 2004 el IRCo fija un precio mínimo de US\$11000/kg de caucho SMR-10 (Carrasco, *óp. cit.*).

Sin embargo, es de esperar que los precios internacionales del caucho natural y sus productos derivados se incrementen, debido a que se prevé un aumento del precio del barril de petróleo (mayores a US\$50 por barril) y la decisión de la IRCo de fijar precios base para el caucho seco; a la que se agrega el desarrollo de esquemas estándar de producción, que ha logrado avances en competitividad con los materiales sintéticos basados en el principio de complementariedad para satisfacer las necesidades mundiales de elastómeros.

El caucho natural se comercializa a través de una red compleja de distribuidores nacionales e internacionales, donde los precios están determinados por la oferta y la demanda de las bolsas de valores de los principales países productores como la de Kuala Lumpur y de los países consumidores como la de Tokio, Nueva York y Londres o Singapur. Es cada vez más común los acuerdos de compra directa entre productor y consumidor, que por el volumen de compras, permite adquirir caucho natural a precios más bajos de los que se transan en bolsa.

La información sobre precios de los mercados nacional y local es incompleta para el periodo 1969-2006. Para los últimos años se ha tomado el precio promedio de importaciones de caucho natural seco, látex concentrado y granulado, además de la información recopilada en el trabajo de campo (septiembre 2006). Esta información se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4: Precios del mercado nacional y local.

AÑO	MERCADO NACIONAL (US\$/kg)	MERCADO LOCAL (US\$/kg)
1969*	0,46	0,60
1970*	0,52	0,59
1971*	0,52	0,52
1972*	0,52	0,52
1973*	0,59	0,84
1974*	0,69	1,16
1975*	0,75	0,9
1976-1984*	s.i.	s.i.
1985*	0,29	s.i.
2001**	1,02	s.i.
2002**	1,21	s.i.
2003**	1,28	s.i.
2004**	1,45	s.i.
2006***	s.i.	1,21

Fuente:

(*) Souza D., 2003.

(**) Carrasco P., 2005.

(***) Trabajo de campo, 2006.

CUADRO 5: COSTO DE APROVECHAMIENTO DEL JEBE SILVESTRE
(EN S/.)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COLOCACIÓN							
		LAGO		KÁISER		SAN JOSÉ		ZANJA SECA	
		MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
I.	Acondicionamiento de colocaciones	240,0	24,3%	200,0	24,0%	150,0	24,3%	400,0	18,9%
II.	Alimentación	198,0	20,0%	247,5	29,7%	192,0	31,1%	700,0	33,1%
III.	Herramientas	201,4	20,4%	140,3	16,8%	110,5	17,9%	152,3	7,2%
IV.	Colecta de látex	100,0	10,1%	80,0	9,6%	60,0	9,7%	240,0	11,3%
V.	Procesamiento	214,2	21,6%	142,8	17,1%	89,3	14,5%	535,5	25,3%
VI.	Transporte	36,0	3,6%	24,0	2,9%	15,0	2,4%	90,0	4,2%
	COSTO TOTAL	989,6	100,0%	834,6	100,0%	616,8	100,0%	2,117,8	100,0%

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

4.3. COSTOS DE APROVECHAMIENTO POR COLOCACIONES.

Para el análisis de costos de las colocaciones en estudio se utilizó la información recopilada en el trabajo de campo, la que fue corregida y complementada con los indicadores provenientes de la revisión bibliográfica. Estos costos se presentan en el cuadro 5 y se detallan en el anexo 2.

Los costos se establecieron en función de las diversas actividades desarrolladas por el productor (shiringuero). Como es una actividad cuya reactivación se encuentra en su etapa inicial, los gastos por derechos de aprovechamiento forestal no están considerados, máxime si INRENA aún no define el tratamiento a las colocaciones de jebe silvestre.

En el ítem acondicionamiento de colocaciones se ha considerado la limpieza de caminos y estradas, así como reparaciones y mantenimiento del campamento. En alimentación se ha estimado sobre la base de los jornales utilizados, la colecta de látex por los jornales necesarios, el procesamiento en

función de indicadores que consideran insumos y mano de obra, y el transporte para trasladar el látex procesado de la colocación a Iberia.

4.4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA.

Para la evaluación de la rentabilidad económica del aprovechamiento actual del jebe silvestre, se utilizó como indicador la relación precio de venta/costo unitario por colocación. El valor alcanzado por este indicador se presenta en el cuadro 6.

Como se aprecia en el cuadro, el orden de prelación del indicador corresponde a las colocaciones Zanja Seca, Lago, Káiser y San José, valores que están correlacionados con el volumen de producción de estas colocaciones.

Este indicador es suficiente para determinar que en las condiciones actuales, el aprovechamiento del jebe silvestre en las colocaciones estudiadas no tiene viabilidad económica desde el punto de vista de la rentabilidad privada.

CUADRO 6: RENTABILIDAD ECONÓMICA PRIVADA DEL APROVECHAMIENTO DEL JEBE SILVESTRE.

DESCRIPCIÓN	COLOCACIÓN			
	LAGO	KÁISER	SAN JOSÉ	ZANJA SECA
Producción (kg)	120	80	50	300
Costo unitario (S/.)	8,25	10,43	12,34	7,06
Precio de venta (S/.)	3,25	4,00	3,00	2,90
Rel pr. vta. / Costo unit.	0,39	0,38	0,24	0,41

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

5. IMPACTOS

5.1. IMPACTO AMBIENTAL.

La reactivación del aprovechamiento del jebe silvestre y la instalación de plantaciones de *Hevea brasiliensis* a nivel familiar e industrial, se considera de impacto ambiental positivo, pues preservaría áreas importantes del bosque e incorporaría áreas deforestadas a la actividad forestal. Estos impactos ambientales positivos son (Carrasco, *óp. cit.*):

- En la calidad del aire, por el incremento de masa vegetal, la intensidad del efecto será alta y estará en función del área dedicada a esta actividad y de la persistencia en el tiempo (aprovechamiento de colocaciones y plantaciones por más de veinticinco años), y relacionada con los volúmenes de CO₂ que capte la masa vegetal, con resultado sinérgico y continuo en el tiempo.
- En la calidad del agua se prevé un impacto positivo por incremento de la masa vegetal, con un efecto parcial sobre microcuencas por incorporación de materia orgánica y retención de agua en el suelo, con resultado persistente y continuo en el tiempo.
- En la calidad del suelo, por la masa vegetal y la materia orgánica, al mejorar la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y la saturación de bases e inmovilizar el aluminio en la solución suelo. Este impacto es parcial y persistente en el tiempo, pero de carácter reversible.
- En la calidad del bosque, pues el método de extracción de látex no implica daño severo o muerte del árbol de jebe. En las colocaciones la identificación de individuos promisorios servirán para establecer plantaciones.

- En la restitución del equilibrio ambiental, ya que se pueden reforestar amplias zonas altamente deterioradas por las actividades ganaderas y puede cultivarse asociados con cacao, café, pimienta, entre otros.
- En el entorno paisajístico el impacto es amplio por la recuperación de áreas degradadas que se reincorporarán a la actividad forestal mediante sistemas agroforestales, con efecto persistente en el tiempo.

5.2. IMPACTO SOCIAL.

Los impactos sociales del manejo de las colocaciones y plantaciones de *H. brasiliensis* están referidos a:

- Generación de una demanda de mano de obra especializada y no calificada, persistente en el tiempo.
- Reactivación de las actividades comerciales con un impacto positivo en la economía de la zona, con efecto persistente y de extensión parcial.
- Generación del arraigo del productor a su colocación o plantación, por el volumen de trabajo que requiere el cultivo, ya que se aprovecha durante ocho o nueve meses del año.
- Desarrollo de una actividad con mercado, pues la demanda actual del mercado nacional es cubierta en más del 95% con importaciones, y los precios internacionales están en alza, y se prevé un crecimiento de su demanda por el ciclo expansivo de la economía.

La matriz de impactos ambientales y sociales se presenta en el cuadro 7.

CUADRO 7: MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.

	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD DEL AGUA	CALIDAD DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL JEBE	ACTIVIDAD SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA
Carácter del impacto	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Intensidad	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Puntual	Parcial
Persistencia	Pertinaz	Pertinaz	Pertinaz	Pertinaz	Pertinaz	Pertinaz
Recuperación	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
Relación causa-efecto	Directa	Directa	Directa	Directa	Directa	Directa
Interrelación	Sinérgica	Acumulativa	Simple	Acumulativa	Simple	Simple
Periodicidad	Continua	Continua	Continua	Continua	Continua	Continua

Tomado de Carrasco (2005).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES.

- a. La producción de caucho natural en sus diversas presentaciones (látex coagulado, hojas crepé, láminas) en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios, es a baja escala e insignificante para la demanda nacional, además son productos de baja calidad, con limitaciones de acceso al mercado nacional.
- b. En el corto y mediano plazo la industria nacional del caucho continuará dependiendo del mercado externo.
- c. Existen imprecisiones en el marco normativo de INRENA para otorgar derechos de explotación a colocaciones de jebe silvestre.
- d. Existe tecnología artesanal de transformación básica del látex de jebe para producir artículos utilitarios y artesanías.
- e. Existen estudios que sustentan la viabilidad económica, ecológica y social del establecimiento de plantaciones agroforestales con *H. brasiliensis* a nivel familiar e industrial en la provincia de Tahuamanu, que se complementan con estudios para la generación de tecnología y para la participación de los productores de caucho natural en este proceso.

- f. La evaluación de la rentabilidad económica de las colocaciones analizadas, nos indican que actualmente esta actividad no tiene viabilidad económica, que podría explicarse por el estado de letargo en la que se encuentra la reactivación de las colocaciones en la provincia de Tahuamanu. Estos resultados son análogos a los mostrados en el trabajo de Souza (2003) y para la reserva extractivista del Acre, Brasil.

6.2. RECOMENDACIONES.

- a. Articular con mayor eficiencia los esfuerzos públicos y privados para reactivar las colocaciones en la provincia de Tahuamanu y para mejorar la calidad de los productos de caucho natural.
- b. Continuar con el curso de acción indicado en los estudios “Plan de investigación y generación de tecnología para el manejo del jebe (*H. brasiliensis*) en sistemas agroforestales en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios” y el “Análisis de viabilidad social del plan de investigación en jebe”, realizados por el IIAP.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Carrasco P. 2005. Estudio de prefactibilidad: Manejo del jebe (*Hevea brasiliensis*) en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP Proyecto BIODAMAZ. Puerto Maldonado. 127 pp.
- Carrasco P. 2005. Plan de investigación y generación de tecnología para el manejo del jebe (*Hevea brasiliensis*) en sistemas agroforestales en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios. IIAP - BIODAMAZ. Iquitos. 150 pp.
- Espinel C., Héctor M., *et ál.* 2005. La agroindustria del caucho en Colombia - Documento de Trabajo N° 79. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Observatorio Agrocadenas. <http://www.agrocadenas.gov.co>. Bogotá. 52 pp.
- Fernández C. 2003. Plantación modelo de caucho en la Amazonía. Ministerio de Agricultura, Programa para el Desarrollo de la Amazonía-PROAMAZONIA. Lima. 46 pp.
- García A. 2005. Análisis de viabilidad social del plan de investigación en jebe. Abordaje social del plan de investigación y manejo del jebe mediante sistemas agroforestales: sistematización de observaciones junio-octubre 2005. (Documento de trabajo). IIAP-Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana Fase II. Iquitos. 11 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Consejo Transitorio de Administración Regional de Madre de Dios. 2001. Madre de Dios camino al desarrollo sostenible, propuesta de zonificación ecológica y económica como base para el ordenamiento territorial. Puerto Maldonado. 135 pp.
- Melo de Miranda E. 1999. Cultivo de seringueira na Amazônia com plantas tricompostas. EMBRAPA. Acre, Brasil. 2 pp.
- Pinho de Sa C., Edinson L., *et ál.* 2004. Custo e Rentabilidade do Sistema Extrativo para Produção de Borracha nas Reservas Extrativistas no Acre. EMBRAPA, Comunicado Técnico 160, ISSN 0100-8668. Río Branco, Brasil. 4 pp.
- Programa de Acción Integrado Peruano-Boliviano PAIPB. 2005. PFNM-RESUMEN EJECUTIVO. Puerto Maldonado. 16 pp.
- Secretaría de Desarrollo Rural - Gobierno de Chiapas. 2005. Plan Rector Sistema Producto Hule en el Estado de Chiapas 2005-2015. Chiapas. 192 pp.
- Souza D. 2003. Informe sobre la posibilidad de la reactivación de la explotación del jebe silvestre en Tahuamanu. INRENA - Administración Técnica Forestal y Fauna Silvestre Tambopata-Manu-Iberia. Iberia. 20 pp.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1: CUESTIONARIO SOBRE APROVECHAMIENTO DEL JEBE.

A. DATOS GENERALES

- 1) Cuestionario N° _____ 2) Fecha: ____ de septiembre 2006.
- 3) Nombre de la Concesión / parcela: _____
- 4) Ubicación geográfica:
 Cuenca / carretera de referencia: Río Tambopata 1
 Río Madre de Dios 2
 Carretera Puerto Maldonado-Iberia 3
 Carretera Puerto Maldonado-Mazuco 4
 Otro _____ 5
- Coordenadas: Este: _____ Norte: _____
 Centro poblado: _____ Distrito: _____ Provincia: _____

B. DATOS DE LA UNIDAD FAMILIAR

- 5) Composición del hogar (personas que habitan en la casa en forma permanente), según el siguiente orden:
- Jefe del hogar.
 - Cónyuge.
 - Hijos solteros de mayor a menor.
 - Hijos casados con sus cónyuges y sus hijos.
 - Otros parientes.
 - Personas no pertenecientes a la familia pero que son miembros del hogar

Miembro del hogar	Edad
i. _____	i. _____
ii. _____	ii. _____
iii. _____	iii. _____
iv. _____	iv. _____
v. _____	v. _____
vi. _____	vi. _____
vii. _____	vii. _____
viii. _____	viii. _____
ix. _____	ix. _____
x. _____	x. _____
xi. _____	xi. _____
xii. _____	xii. _____

- 6) ¿Cuántos miembros del hogar participan en la extracción de jebe? _____

C. DATOS DE LA COLOCACIÓN

- 7) ¿Cuántas hectáreas tiene su colocación? _____
- 8) ¿Cuántas estradas están en explotación? _____
- 9) ¿Tiene registro de concesión otorgado por INRENA? Sí 1
No 2
- 10) Pertenece a una asociación de productores? Sí 1 (nombrar)
No 2

11) ¿Cuánto tiempo viene explotando esta colocación?

- | | |
|-------------|---|
| 0-1 año | 1 |
| 2-5 años | 2 |
| 6-10 años | 3 |
| 11 - + años | 4 |

D. DATOS DE PRODUCCIÓN

12) ¿Hace cuanto tiempo se dedica a esta actividad?

- | | |
|-------------|---|
| 0-1 año | 1 |
| 2-5 años | 2 |
| 6-10 años | 3 |
| 11 - + años | 4 |

13) ¿Cuál es el periodo de extracción del látex?

14) ¿Cuánto producto extrajo la zafra (año) pasada (o)? _____ kg látex.

E. COSTOS DE PRODUCCIÓN

¿Cuáles son los costos incurridos en la zafra o la producción del año pasado?

15) Gastos preoperativos:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| a) Plan de manejo | S/. _____ |
| b) Plan operativo anual (POA) | S/. _____ |
| c) Derechos INRENA | S/. _____ |

16) Recolección de látex de jebe

- | | |
|--|-----------|
| a) Reparación / construcción de campamento (anual) | |
| Nº jornales: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| b) Apertura / limpieza de estradas (anual) | |
| Nº jornales: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| c) Apertura / limpieza de caminos (anual) | |
| Nº jornales: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| d) Colecta de látex | |
| Nº latas: _____ x S/. _____ | |
| Nº jornales: _____ x S/. _____ | S/. _____ |

17) Gastos en alimentación para extracción de jebe (anual):

- | | |
|---|-----------|
| a) Recolección látex de jebe | |
| Nº raciones: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| b) Acondicionamiento de campamento | |
| Nº raciones: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| c) Limpieza de estradas | |
| Nº raciones: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| d) Otros (días no trabajados, viajes, etc.) | |
| Nº raciones: _____ x S/. _____ | S/. _____ |
| e) Mano de obra cocinera/o | |
| Nº jornales: _____ x S/. _____ | S/. _____ |

18) Gastos en herramientas y bienes para extracción de jebe (anual):

- | | |
|------------------------|-----------|
| a) Machetes | S/. _____ |
| b) Rasguetes | S/. _____ |
| c) Tishelas | S/. _____ |
| d) Soporte tishelas | S/. _____ |
| e) Envases de plástico | S/. _____ |
| f) Lima | S/. _____ |
| g) Baldes de plástico | S/. _____ |
| h) Botas de jebe | S/. _____ |
| i) Capa de jebe | S/. _____ |
| j) Botiquín | S/. _____ |

- 19) Costo de transporte de campamento a Puerto Maldonado:
 N° kg _____ x S/. _____ S/. _____
- 20) Costo de procesamiento de jebe:
 a) Procesamiento jebe (_____ kg):
 Coagulantes naturales / químicos S/. _____
 Mano de obra n° jornales _____ S/. _____ S/. _____
- 21) Gastos administrativos:
 a) Contable n° meses: _____ x S/. _____ S/. _____
 b) Imprevistos S/. _____
- 22) Impuesto anual S/. _____

F. DATOS DE VENTA

Jebe

- 23) Tipo de producto que vende:
- | | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| Látex concentrado | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Láminas de caucho | 2 | |
| Hojas secadas al aire | 3 | |
| Caucho tipo crepé | 4 | |
- 24) Destino de la producción:
- | | | |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Acopiador independiente | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Acopiador de empresa | 2 | |
- 25) Precio de venta del:
- | | Mínimo | Máximo |
|----------------------|-----------|-----------|
| Látex concentrado | S/. _____ | S/. _____ |
| Láminas de caucho | S/. _____ | S/. _____ |
| Hojas secadas al sol | S/. _____ | S/. _____ |
| Caucho tipo crepé | S/. _____ | S/. _____ |

G. OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS AL APROVECHAMIENTO DEL JEBE

- 26) ¿Qué actividad complementaria realiza?
- | | | |
|---|---|--------------------------|
| Ganadería | 1 | <input type="checkbox"/> |
| Agricultura anual o permanente
(Indicar cultivos o especies pecuarias) | 2 | |
| _____ | | |
| _____ | | |
| _____ | | |
| _____ | | |

27) Volumen de producción del último periodo:

Cultivos / especies	U. M.	Cant.	Parcial
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

28) Costos

Cultivos / especies	U. M.	Cant.	Parcial
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

29) Destino de la producción.

- Mercado de Puerto Maldonado 1
- Comunidad más cercana 2
- Intermediario minorista 3
- Intermediario mayoristas 4
- Otros _____ 5

30) Precios de venta

Cultivos / especies	P. Máx.	P Min.
_____	S/. _____	S/. _____
_____	S/. _____	S/. _____
_____	S/. _____	S/. _____
_____	S/. _____	S/. _____
_____	S/. _____	S/. _____

31) Ingresos

Cultivos / especies	Vol. vta.	Pr. vta.	Ing. parcial
_____	_____	S/. _____	S/. _____
_____	_____	S/. _____	S/. _____
_____	_____	S/. _____	S/. _____
_____	_____	S/. _____	S/. _____
_____	_____	S/. _____	S/. _____

8.2. ANEXO 2: ESTRUCTURA DE COSTOS POR COLOCACIÓN.

a) Colocación Lago

ESTRUCTURA DE COSTOS APROVECHAMIENTO JEBE SILVESTRE

(en S/.)

Colocación: Lago

Datos colocación: 400 ha - 250 árboles en producción

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1.	Acondicionamiento colocación				240,00
1.1	Limpieza de estradas	Jornal	6	20,00	120,00
1.2	Limpieza de caminos	Jornal	6	20,00	120,00
1.3	Acondicionamiento de campamento	Jornal	0	0,00	0,00
2.	Alimentación				198,00
2.1	Zafra	Día	10	3,00	30,00
2.2	Acond. campamento y limpieza estradas	Día	6	3,00	18,00
2.3	Preparación de alimentos (cocinera)	Jornal	10	15,00	150,00
3.	Herramientas, materiales e insumos				201,40
4.	Colecta de látex				100,00
5.	Procesamiento - látex coagulado				214,20
5.1	Insumos	kg	120	0,70	84,00
5.2	Mano de obra	kg	120	1,085	130,20
6.	Transporte				36,00
	Costo total por 120 kg látex coagulado	S/.			989,60
	Producción látex coagulado	kg	120		
	Costo unitario	S/.			8,25
	Precio de venta	S/.			3,25
	Relación precio venta / Costo unitario	S/.			0,39

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

b) Colocación Káiser

ESTRUCTURA DE COSTOS APROVECHAMIENTO JEBE SILVESTRE

(en S/.)

Colocación: Káiser

Datos colocación: 293 ha - 1336 árboles en producción

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1.	Acondicionamiento colocación				200,00
1.1	Limpieza de estradas	Jornal	5	20,00	100,00
1.2	Limpieza de caminos	Jornal	5	20,00	100,00
1.3	Acondicionamiento de campamento	Jornal	0	0,00	0,00
2.	Alimentación				327,50
2.1	Zafra	Día	12	7,50	90,00
2.2	Acond. campamento y limpieza estradas	Día	5	7,50	37,50
2.3	Preparación de alimentos (cocinera)	Jornal	10	20,00	200,00
3.	Herramientas, materiales e insumos				140,30
4.	Colecta de látex				80,00
5.	Procesamiento - látex coagulado				142,80
5.1	Insumos	kg	80	0,70	56,00
5.2	Mano de obra	kg	80	1,10	86,80
6.	Transporte				24,00
	Costo total por 80 kg látex coagulado	S/.			914,60
	Producción látex coagulado	kg	80		
	Costo unitario	S/.			11,43
	Precio de venta	S/.			4,00
	Relación precio venta / Costo unitario	S/.			0,35

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

c) Colocación San José

ESTRUCTURA DE COSTOS APROVECHAMIENTO JEBE SILVESTRE

(en S/.)

Colocación: San José

Datos colocación: 544 ha - 137 árboles en producción

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1.	Acondicionamiento colocación				150,00
1.1	Limpieza de estradas	Jornal	4	15,00	60,00
1.2	Limpieza de caminos	Jornal	4	15,00	60,00
1.3	Acondicionamiento de campamento	Jornal	2	15,00	30,00
2.	Alimentación				228,00
2.1	Zafra	Día	8	9,00	72,00
2.2	Acond. campamento y limpieza estradas	Día	4	9,00	36,00
2.3	Preparación de alimentos (cocinera)	Jornal	8	15,00	120,00
3.	Herramientas, materiales e insumos				110,50
4.	Colecta de látex				60,00
5.	Procesamiento - látex coagulado				89,30
5.1	Insumos	kg	50	0,70	35,00
5.2	Mano de obra	kg	50	1,10	54,30
6.	Transporte				15,00
	Costo total por 50 kg látex coagulado	S/.			652,80
	Producción látex coagulado	kg	50		
	Costo unitario	S/.			13,06
	Precio de venta	S/.			3,00
	Relación precio venta / Costo unitario	S/.			0,23

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

d) Colocación Zanja Seca

ESTRUCTURA DE COSTOS APROVECHAMIENTO JEBE SILVESTRE

(en S/.)

Colocación: Zanja Seca

Datos colocación: 420 ha - 310 árboles en producción

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1.	Acondicionamiento colocación				400,00
1.1	Limpieza de estradas	Jornal	10	20,00	200,00
1.2	Limpieza de caminos	Jornal	10	20,00	200,00
1.3	Acondicionamiento de campamento	Jornal	0	0,00	0,00
2.	Alimentación				460,00
2.1	Zafra	Día	12	10,00	120,00
2.2	Acond. campamento y limpieza estradas	Día	10	10,00	100,00
2.3	Preparación de alimentos (cocinera)	Jornal	12	20,00	240,00
3.	Herramientas				152,30
4.	Colecta de látex				240,00
5.	Procesamiento - látex coagulado				535,50
5.1	Insumos	kg	300	0,70	210,00
5.2	Mano de obra	kg	300	1,10	325,50
6.	Transporte				90,00
	Costo total por 300 kg látex coagulado	S/.			1 877,80
	Producción látex coagulado	kg	300		
	Costo unitario	S/.			6,26
	Precio de venta	S/.			2,90
	Relación precio venta / Costo unitario	S/.			0,46

Fuente: Trabajo de campo, septiembre 2006.

Serie: Avances Económicos

1. Evaluación económica de la extracción de castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) en el departamento de Madre de Dios.
2. Evaluación económica del aprovechamiento del jebe silvestre (*Hevea brasiliensis*) en Madre de Dios.
3. Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* Linneo, Sacha inchi, en el departamento de San Martín.
4. Estudio de viabilidad económica de la producción de peces amazónicos en estanques en el departamento de San Martín.
5. Mapa de costos de transporte fluvial de productos de la Amazonía peruana: zona Iquitos.
6. Valoración económica de bienes y servicios en ecosistemas de bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana: marco conceptual y propuesta metodológica.
7. Evaluación de la economía familia en bosques inundables de la Amazonía peruana. Estudio de caso: Pihuicho Isla (isla Muyuy).
8. Evaluación de la economía familia en bosques de altura de la Amazonía peruana. Estudios de casos: comunidades El Dorado y El Paujil II zona (carretera Iquitos-Nauta).
9. Evaluación económica de plantaciones de caoba, *Swietenia macrophylla*, en el departamento de San Martín.
10. Evaluación económica de plantaciones de tornillo, *Cedrelinga catenaeformis*, en el departamento de Loreto.
11. Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y Plantaciones de bolaina blanca, *Guazuma crinita*, en el departamento de Ucayali.
12. Evaluación económica de la piscicultura en Loreto. Estudio de casos: piscigranjas eje de la carretera Iquitos-Nauta.
13. Viabilidad económica de la pesca artesanal en el departamento de Loreto.
14. Evaluación económica de experiencias en silvicultura en el departamento de Loreto.