



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

35

Serie técnica 33

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango
y San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Guatemala, diciembre de 2009.

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

35

Serie técnica 33

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Guatemala, diciembre de 2009.

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Autoridades institucionales

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Autores

César Sandoval
Juan Pablo Castañeda

Revisión y apoyo técnico

Juventino Gálvez
Pedro Pineda

Edición

Cecilia Cleaves
Juventino Gálvez



URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *La cadena de la tala no controlada: Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala*. Guatemala: Autor.

Documento 34, serie técnica 33

x, 32p.

Descriptor: contabilidad ambiental, tala ilegal, tala no controlada.

Publicado por: El proceso de elaboración técnica de este documento ha sido responsabilidad del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL), a través del proyecto "Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de economía ambiental", que cuenta con el apoyo de *The Netherlands Organisation for International Cooperation in Higher Education* (NUFFIC). El presente estudio tiene como objetivo analizar en el ámbito municipal, los impactos de la tala no controlada a través del estudio de las existencias y los flujos tanto de las cadenas controladas, como de las no controladas. En particular, se busca analizar los impactos relacionados con las pérdidas económicas en el sector público, así como las pérdidas causadas por el agotamiento y degradación del capital natural asociado con el bosque.

Copyright © 2009, IARNA/URL

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Disponible en: Universidad Rafael Landívar
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tel.: (502) 24262559 ó 24262626, extensión 2657. Fax: extensión 2649
Email: iarna@url.edu.gt
www.url.edu.gt/iarna
www.infoiarna.org.gt

Montaje de portada: Montserrat Guinea

Tiraje: 1,000 ejemplares

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino de los Países Bajos



Tras la verdad para la armonía



Impreso en papel 100% reciclado. Material biodegradable y reciclable.

Tabla de contenido

Presentación	vii
Siglas y acrónimos	ix
Resumen	1
Summary	2
1. Introducción	3
2. Metodología y datos	5
3. Los estudios de caso	11
3.1 Tecpán Guatemala	11
3.2 San Juan Sacatepéquez	12
3.3 Características de la actividad forestal de ambos sitios de estudio	14
4. Resultados	15
4.1 La contribución de la tala no controlada a la pérdida de tierra forestal	15
4.2 Los impactos económicos de la tala no controlada	20
5. Discusión y conclusión	27
6. Referencias	29
7. Anexo	31



Índice de cuadros

Cuadro 1	Pérdidas de tierra forestal (2005)	15
Cuadro 2	Cambio de uso de la tierra en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez (1991-2001)	16
Cuadro 3	Cuadros de oferta y utilización, Tecpán Guatemala, año 2005	21
Cuadro 4	Cuadros de oferta y utilización, San Juan Sacatepéquez, año 2005	22
Cuadro 5	Valor de ingresos no percibidos por la tala no controlada, año 2005	25

Índice de figuras

Figura 1	Esquema de los elementos estudiados dentro de la cadena forestal	6
Figura 2	Aplicaciones de los cuadros de oferta y utilización	7
Figura 3	Esquema de la estructura de insumo-producto del sector forestal	7
Figura 4	Esquema de balance de materiales del recurso bosque en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez para el año 2005 (m ³)	18
Figura 5	Esquema de balance de materiales del recurso bosque en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez para el año 2005 (porcentaje)	19
Figura 6	Pérdidas y ganancias en el uso de la tierra en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez (2005)	23
Figura 7	Comparativo de rendimientos de alternativas de uso de la tierra (2005)	24

Índice de mapas

Mapa 1	Ubicación del área de estudio de Tecpán	12
Mapa 2	Ubicación del área de estudio de San Juan Sacatepéquez	13

Índice de recuadros

Recuadro 1	Proceso para estimar flujos y stocks	9
Recuadro 2	Características generales del sector forestal para cada municipio	14

Presentación

En el marco del programa de investigación sobre socio economía ambiental, impulsado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), se ha desarrollado un conjunto de investigaciones vinculadas a la gestión sostenida de los bienes y servicios forestales de Guatemala.

Las investigaciones se han desarrollado en estrecha colaboración con las universidades holandesas de Wageningen, Tilburg -especialmente el Instituto de Estudios para el Desarrollo (IVO)- y Utrecht; así como con la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica, bajo el auspicio de *The Netherlands Organization for International Cooperation in Higher Education* (Nuffic) en el marco del Proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de la economía ambiental”.

Los informes desarrollados al amparo de estas investigaciones son: (i) Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (ii) Descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango; (iii) Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (iv) Caracterización de la cadena productiva de la madera en los municipios de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; y (v) Rastreado la cadena de la tala no controlada en Guatemala: El caso de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

En términos generales, el conjunto de informes revela que las actividades forestales, de diferente escala, son componentes importantes de los sistemas de producción familiar de las comunidades estudiadas. Sin embargo, el acceso a los bienes forestales ocurre, predominantemente, en un esquema que escapa del control de las autoridades públicas en materia forestal. Así mismo, las actividades forestales no ocurren en el marco de cadenas de producción que optimicen el bien forestal en función de una transformación real de las condiciones económicas y sociales de los habitantes de estas localidades. Por otro lado, las medianas y grandes industrias de transformación, en su mayoría, fomentan el uso ilícito de los bienes forestales para su abastecimiento, tanto en tierras públicas como privadas. Estos hechos merman las posibilidades de consolidar esquemas lícitos y sostenibles de gestión forestal en estos territorios.

Al poner los resultados de la presente investigación a la disposición de la comunidad de gestores del desarrollo, de funcionarios públicos, de investigadores y académicos, de empresarios y del público en general, aspiramos a contribuir de manera efectiva con las distintas iniciativas nacionales e internacionales empeñadas en mejorar los niveles de gestión de los bienes y servicios forestales de Guatemala, a fin de que este propósito ayude a fortalecer estrategias de desarrollo social integral.

Juventino Gálvez
Director
IARNA-URL



Siglas y acrónimos

AFE	Administración Forestal del Estado
Banguat	Banco de Guatemala
Cadiac	Cadenas y Diálogo para la Acción
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CINPE	Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible
Conafor	Consejo Nacional Forestal
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
COSPE	Cooperación al Desarrollo de Países Emergentes
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCE	Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala
FEHCAfor	Federación Hondureña de Cooperativas Agroforestales
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
IDIES	Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Rafael Landívar
IIA	Asociación Instituto de Incidencia Ambiental
Inab	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Mineduc	Ministerio de Educación
ODI	<i>Overseas Development Institute</i>
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPDF	Programa Piloto de Apoyos Forestales Directos
REMBLAH	Red de Manejo del Bosque Latifoliado de Honduras
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Segeplan	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UVG	Universidad del Valle de Guatemala



Resumen

El estudio realiza un análisis de la actividad forestal en los municipios de Tecpán Guatemala en el Departamento de Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez en el Departamento de Guatemala y está basado, fundamentalmente, en la metodología de análisis de cadenas a nivel local, que es una adaptación de la teoría de Cadenas Globales de Mercancías (Pelupessy, 2006).

El análisis no sólo permitió establecer las relaciones de producción entre los diferentes actores de la cadena de la madera, los costos de producción y el valor agregado generado para cada uno de estos actores; sino también la proporción de flujos lícitos e ilícitos de la cadena de producción. Con esta diferenciación se logró dimensionar impactos ambientales, económicos y fiscales derivados de las actividades forestales ilícitas.

Derivados del estudio, destacan cuatro aspectos: i) En Tecpán y San Juan Sacatepéquez más del 85% de las actividades asociadas al uso del bosque ocurren al margen del control de las autoridades forestales y se pueden catalogar como actividades ilícitas. Estas actividades corresponden tanto al consumo de leña (promedio de 70% de la ilegalidad total) como al consumo de madera (promedio de 30% de la ilegalidad total). En este último caso, se determinó que del total de productos maderables procesados en los aserraderos industriales de Tecpán Guatemala, el 66% (dos terceras partes del total) es ilegal, mientras que en el caso de San Juan Sacatepéquez la cifra es de 45%; ii) De la totalidad de la extracción de bienes forestales en los municipios de Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez, solamente el 14% y 35% respectivamente, se procesan en estos municipios, mientras que el resto fluye hacia otros territorios; iii) Los altos niveles de ilegalidad en la cadena de producción forestal inviabilizan la producción en unidades de producción lícitas, incentivando cambios de uso de la tierra hacia actividades de mayor y más inmediata renta; y iv) El impacto fiscal de las actividades forestales ilícitas alcanza valores anuales de 2.4 y 4.5 millones de quetzales para Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez, respectivamente.

En general, se concluye que los altos niveles de ilegalidad en la cadena de producción forestal socavan las posibilidades de impulsar esquemas de gestión forestal sostenible. Este aspecto rebasa las capacidades de las instituciones públicas encargadas de la regulación y el fomento de las actividades forestales en el país. Así mismo, destaca el hecho de que la ilegalidad es fuertemente impulsada por la demanda que establece la industria de transformación forestal, encontrándose incluso, evidencias claras acerca de la provisión de financiamiento para este tipo de actividades. Esta realidad plantea un desafío impostergable para las instituciones públicas y para la sociedad en general acerca de diseñar y poner en marcha una estrategia de combate a la ilegalidad en el flujo de productos forestales.



Summary

This study analyzes the forestry activity in Tecpán Guatemala, department of Chimaltenango and San Juan Sacatepéquez, department of Guatemala, using the local chain analysis, an adaptation of the Global Goods Chains theory (Pelupessy, 2006).

The analysis allowed us to describe the production relationships between stakeholders of the wood chain, production costs, aggregated value for each stakeholder and the proportion of illegal and legal flows of the production chain. The differentiation allowed us to measure environmental, economic and taxing impacts derived from illegal forestry activities.

Four aspects can be highlighted from the study: i) Over 85% of forest related activities in both towns take place without the knowledge of forest authorities and can be therefore labeled illegal. Such activities are related to wood for fuel (70% is illegal) and wood for other uses (30% is illegal). We determined that for these last other uses, 66% of the wood products processed in sawmills in Tecpán Guatemala are illegal and 45% of the same products processed in San Juan Sacatepéquez are also outside legal controls; ii) Only 14% and 35% of forestry goods of Tecpán and San Juan Sacatepéquez respectively are processed in place, the rest are transported to other places; iii) The numerous illegal activities from the forestry productive chain prevent the feasibility of legal production unities, which in turn favors changes in land use for other activities than can produce immediate returns; and iv) The internal revenue service in Guatemala loses annual taxes of 2.4 million from illegal activities in Tecpán Guatemala and 4.5 million in San Juan Sacatepéquez.

We conclude that the high levels of illegality in the forestry production chain sabotage the possibilities of promoting sustainable forestry management practices. Such illegality surpasses the capabilities of public institutions in charge of regulating and promoting forestry activities in the country. Illegality is strongly promoted by the demand from the forest transformation industry, a statement that has clear evidence showing financing for such activities. Public institutions and the society in general are challenged by this fact to design and implement a strategy that prevents illegal activities in forestry product flow.



1 Introducción

Frente a los desafíos que plantean el desarrollo sostenible y los nuevos temas de la agenda global –tales como el cambio climático–, el estudio de la deforestación acelerada de los bosques en Guatemala ha adquirido una especial relevancia. Según datos recientes más, del 35% del país está cubierto por bosques y se pierden cerca de 70,000 hectáreas al año, equivalentes al 1.7% de la cobertura actual (Inab, UVG y CONAP, 2006). A estos factores de agotamiento hay que agregar que la cobertura restante es susceptible a niveles altos de degradación, debido principalmente a las actividades de recolección de leña asociadas a la producción energética. Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2002) del total de la producción forestal en el 2001, el 97% fue destinado para combustible y sólo 3% se destinó a la explotación maderera.

Las causas de la pérdida acelerada de cobertura forestal son variadas y no existen muchos estudios cuantitativos confiables. A este respecto, Loening y Markussen (2003) realizaron un análisis empírico en el que diferenciaron las causas directas e indirectas de la deforestación en Guatemala. Por un lado, más del 70% de la deforestación se relaciona de forma directa al avance de la frontera agrícola. Por el otro, existen determinantes socioeconómicas asociadas que inciden indirectamente en la pérdida de cobertura. El estudio señala que, ante la ausencia de posibilidades de ocupación no agrícola, el bajo capital humano rural y una proporción creciente de la población rural en condiciones de extrema pobreza, se esperaría un incremento de la deforestación.

Las pérdidas de bosque también deben verse en el contexto de la institucionalidad del país.

Por lo tanto, las pérdidas se pueden diferenciar entre aquellas que son producto de talas o extracciones que cumplen total o parcialmente con los requisitos legales, tanto nacionales como locales –tala controlada–, y aquellas que no los cumplen –tala no controlada–. Algunos estudios a escala nacional dan cuenta de producción ilícita de entre 40-75% del total de la oferta (Arjona, 2003). Según las estimaciones más recientes, más del 90% del consumo de leña en los hogares de Guatemala no está controlado, lo cual refleja la relevancia del tema en el país (Banguat y URL, Iarna, 2008). Se trata de un fenómeno complejo con múltiples dimensiones, que causa grandes pérdidas económicas, erosiona los mecanismos formales de gobierno, tiene impacto en los hogares pobres rurales, desincentiva fuertemente las actividades de manejo forestal sostenible y deteriora el recurso forestal del país (Del Gatto, 2003).

Otro aspecto relevante en el análisis es la definición de los términos *tierra forestal* y *bosque*, porque ésta incide en la forma como se analizan las pérdidas.¹ Por un lado, la pérdida de bosque no necesariamente puede ser calificada como negativa si no existe un cambio de uso del suelo; es decir, que la tierra forestal no pase a ser, por ejemplo, tierra agrícola. Esto tiene una relación íntima con los grados de regeneración del bosque que, en el caso de Guatemala, evidencia ritmos de crecimiento sumamente altos comparados con los de países europeos y del norte de América (Ugalde, 1997). Por otro lado, la degradación del bosque o reducción de su masa, producto de la tala selectiva sin cambios de uso, puede tener una incidencia nociva en la sostenibilidad del bosque.

¹ La tierra forestal es la tierra mayor a 0.5 ha, dotada de árboles con capacidad de alcanzar alturas superiores a los 5 metros o sin ellos, que se caracteriza por la ausencia de otros usos predominantes de la tierra, tales como la agricultura, la ganadería, la minería, la urbanización o los cuerpos de agua mayores (FAO, 2004). El bosque incluye la tierra que se extiende por más de 0.5 ha, dotada de árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros y una cubierta de copas superior al 10% en la edad adulta, cuyo uso no sea predominantemente agrícola, urbano, ganadero, minero o de cuerpos de agua (FAO, 2004).

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

A la limitante de información en el ámbito nacional hay que agregar que no existen estimaciones formales a escala municipal sobre la tala no controlada y sus impactos tanto ecológicos como económicos. En ese sentido, el valor agregado del presente estudio será analizar los impactos en el ámbito municipal de la tala no controlada a través del estudio de las existencias y los flujos tanto de las cadenas controladas, como de las no controladas. En particular, se busca analizar los impactos relacionados con las pérdidas económicas tanto en el sector público, como aque-

llas causadas por el agotamiento y degradación del capital natural asociado con el bosque. Para ello, el estudio se divide en cuatro secciones. La primera, explica la metodología y datos utilizados para obtener los principales resultados del estudio. La segunda presenta los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología. En la tercera se discuten los resultados y se incluye una propuesta de recomendaciones para mejorar la situación. Finalmente, en la cuarta sección se presentan las conclusiones del estudio.



2 Metodología y datos

El punto de partida de la metodología propuesta es el análisis de cadenas en el ámbito local, el cual corresponde a una simplificación de la teoría de Cadenas Globales de Mercancías (CGM).² Las cadenas constituyen los vínculos que representan actividades distintas, aunque interrelacionadas, que participan en la producción de bienes y servicios (Gereffi, 2003). Estas cadenas tienen diversos eslabones a los que Hirschman (1958) denomina “encadenamientos”. Al abastecimiento de la producción de un sector al sector analizado se le denomina “encadenamientos hacia atrás” y a la provisión de bienes y servicios a otros sectores se le denomina “encadenamientos hacia adelante”. Estos encadenamientos son relevantes debido a que su existencia posibilita que una inversión se realice o no. Cuando se rompe alguno de estos encadenamientos, la inversión deja de ser rentable, debido a que no se puede generar mayor valor agregado, a medida que se avanza en la cadena.

El enfoque de CGM amplía la definición señalada, indicando que las cadenas son redes de creación de valor funcionalmente integradas, por una secuencia de actividades de producción, comercio y provisión de servicios, que van desde la extracción de materia prima hacia el consumo o uso de un producto final específico (Pelupessy, sf). La forma como operan las cadenas se ve afectada por su ubicación geográfica, el contexto institucional y socio-político, la fuerza motriz de la cadena y la estructura de

insumo-producto de creación de valor de cada segmento. Es a este último elemento al que el presente estudio le da especial relevancia, haciendo énfasis en los flujos físicos y monetarios de la primera parte de la cadena del sector forestal, desde el momento de la extracción en el bosque hasta el punto de venta en la primera etapa de transformación manufacturera. Los eslabones del análisis se identifican la Figura 1, en la que se aprecia la separación de la cadena controlada y no controlada, lo cual permite visualizar los diferentes efectos en la creación de valor.

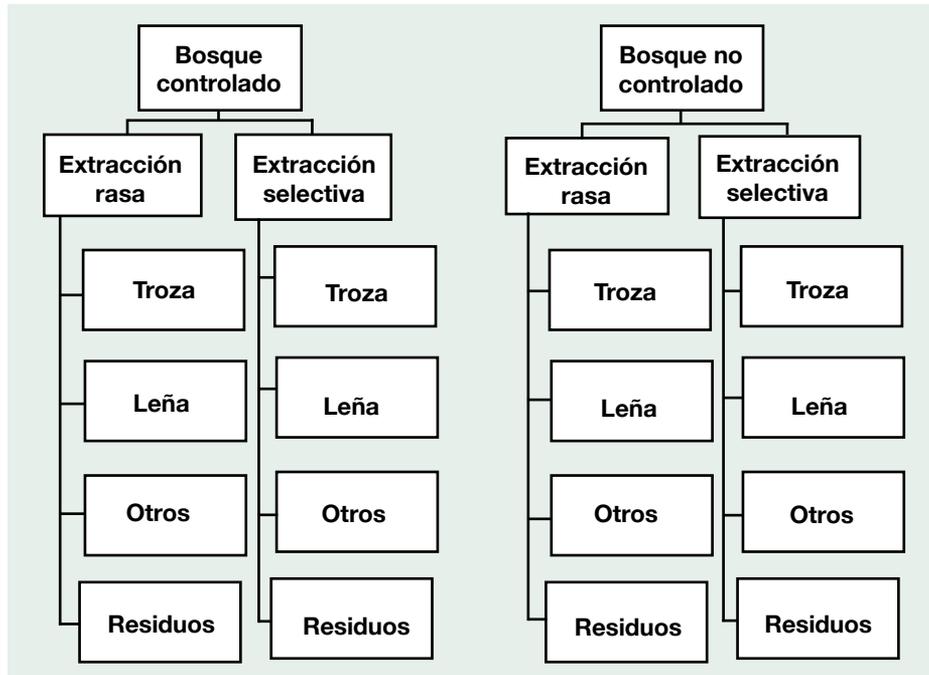
Para distinguir el concepto de tala controlada y no controlada resulta relevante explicar los términos legal, legalizado y clandestino ilegal.³ Según Del Gatto (2003), en la cadena productiva forestal frecuentemente puede haber una mezcla de estos elementos, independientemente de los actores involucrados. Ello se debe a que no hay límites precisos, ya que muchas veces los agentes se mueven entre lo legal, lo legalizado y lo clandestino con mucha facilidad. En todo caso, para los efectos del presente estudio se hizo una distinción basada en el siguiente criterio: todo aquello que lleva un registro legal es controlado. Cabe señalar que se sabe de la existencia de una fracción de lo controlado, que se relaciona con maniobras de corrupción y sub-registros (tala legalizada); sin embargo, es muy difícil hacer la distinción por las limitaciones de información.

² Existe mucha literatura sobre las CGM, que a su vez surge de la teoría de las cadenas productivas y de valor. Para conocer los antecedentes, estudiar la evolución y conocer el uso actual del concepto, véase: Gereffi, 2003 y Hirschman, 1958. Para el tema específico de CGM, véase Pelupessy, sf.

³ Se considera tala legal como todas aquellas operaciones forestales realizadas siguiendo criterios de manejo forestal y bajo control, de acuerdo con leyes vigentes y con regulares permisos de aprovechamiento. La producción legalizada se entiende por aquella que desde el punto de vista jurídico, es “legal”, pero que en realidad ha sido producida fraudulentamente, sin respetar lo autorizado. La producción clandestina o ilegal es aquella desarrollada en forma completamente abusiva y escapa a los controles del Estado. Véase Del Gatto (2003) para una explicación detallada de estos conceptos.

Figura 1

Esquema de los elementos estudiados dentro de la cadena forestal



Fuente: Elaboración propia.

Al movimiento de bienes y servicios dentro de la economía y entre la economía y el ambiente se le denomina "flujos". Estos flujos se identifican por medio de la utilización de dos conceptos íntimamente relacionados. El primero es el de balance entre oferta y demanda, que define la interacción en los mercados, sean éstos controlados o no. Alcanzan una posición de equilibrio en la que todo lo que se produce se vende y todo lo que se demanda se puede adquirir. Basados en este concepto se pueden construir cuadros de oferta y utilización (demanda), que brindan información sobre qué actividades económicas requieren insumos

del bosque, qué productos del bosque se utilizan y en qué cantidades, los valores agregados de cada actividad y, en general, los flujos del sector.⁴ Estos cuadros hacen posible tener registros tanto en unidades físicas como monetarias, y logran tres aportes fundamentales: a) balancear los datos y ajustar las estimaciones, dando mayor consistencia y validez a los resultados obtenidos, b) establecer los agentes y los usos de productos maderables provenientes del bosque, y c) identificar indicadores clave para medir algunos impactos tanto físicos como monetarios (Figura 2).

⁴ El cuadro de oferta y utilización es un cuadro empleado regularmente para la contabilidad nacional y ha sido ampliamente utilizado para los registros monetarios de la producción, consumo, valor agregado y derivaciones del Producto Interno Bruto -PIB- (Naciones Unidas, 1993). El uso de registros físicos tiene su origen en la metodología del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico Integrado (SCAEI), véase United Nations (2003).

Figura 2

Aplicaciones de los cuadros de oferta y utilización



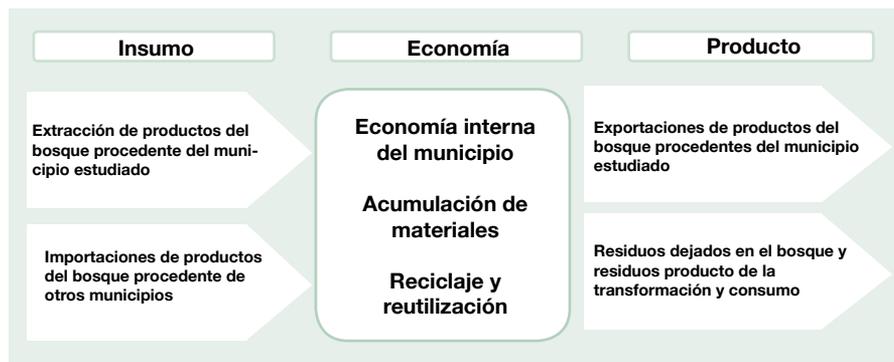
Fuente: Elaboración propia.

El segundo es el concepto de balance físico de materiales, que está relacionado con las leyes de la termodinámica. La primera ley de la termodinámica establece que la energía no se crea ni se destruye, sino que sufre únicamente un proceso de transformación⁵. Este concepto define una interacción en la que existen extracciones del stock de bosque que ingresan al sistema económico, desde donde se puede transformar, acumular, consumir o bien exportar. Al final, siempre existe un factor residual, en el que se toma en cuenta la segunda ley de la termodinámica. Esta resalta la importancia de la entropía (medida del desorden de un sistema) que demuestra la imposibilidad de un 100%

de eficiencia en el uso de los materiales, lo que implica que siempre hay material residual que no puede ser reciclado y que regresa al ambiente. Estos dos elementos interactúan definiendo la estructura de insumo producto, tal como se aprecia en la Figura 3, en la que se hace un esquema de los flujos físicos y monetarios en balances coherentes dentro de dos procesos de la cadena forestal: la extracción primaria y la producción en los primeros eslabones de la cadena. Estos responden a una primera etapa de transformación, cuyas variables son incorporadas en el modelo de análisis planteado. El Recuadro 1 resume el proceso para estimar flujos y stocks.

Figura 3

Esquema de la estructura de insumo-producto del sector forestal



Fuente: Elaboración propia, con base en Eurostat, 2001.

⁵ Para más detalles sobre la relación entre economía, las leyes de la física y la entropía, véase Georgescu-Roegen, 1972.

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

En general, las variables estudiadas fueron cuatro: a) los flujos monetarios de la cadena controlada y no controlada, b) las pérdidas económicas netas, c) las diferencias en los precios, y d) los efectos de la tala no controlada en las finanzas públicas. La mayor parte de las estimaciones se realizaron con base en tres fuentes principales. La primera es un estudio de la dinámica forestal que genera datos de cobertura de tierra y pérdidas de cobertura forestal a lo largo del tiempo en el ámbito municipal, basado en el estudio de cambio de cobertura del Instituto Nacional de Bosques, la Universidad del Valle de Guatemala y el Consejo Nacional de Áreas protegidas (UVG, Inab, y CONAP, 2006). La segunda es el conjunto de registros administrativos de las autoridades que legislan el ámbito forestal en los municipios estudiados y en donde el Instituto Nacional de Bosques (Inab) juega un papel fundamental aportando datos en series de tiempo razonablemente confiables. Debido a que los datos se obtuvieron tanto en medidas de superficie como volumétricas, se establecieron estructuras de conversión que permitieran homogeneizar dimensionales. Esto se realizó basándose en estimaciones de volúmenes y modelos de crecimiento del bosque de Ugalde, (1997 y Hughell, 1990), las cuales se volvieron a comparar con los registros internos de Inab (Inab, 2008), para verificar inconsistencias. Además, se contrastaron las estimaciones y estructuras porcentuales con los datos de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB) del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrado de Guatemala (Banguat y URL, IARNA, 2008).

La tercera fuente de información es parte de una serie de estudios complementarios, en los que por medio de entrevistas, encuestas y sondeos

de campo, se obtuvieron datos adicionales para complementar la información. Para el caso de San Juan Sacatepéquez, por ejemplo, se recabaron datos primarios de las industrias de carpintería y tapicería que, para Tecpán Guatemala, no tenían relevancia, debido a que no forman parte sustancial de la cadena en este municipio. En ambos municipios se hicieron encuestas para establecer el consumo de leña, lo cual permite tener una buena aproximación al consumo total de leña en los hogares y otros sectores como restaurantes y panaderías.⁶

A partir de la investigación de los flujos en términos físicos, se estimaron los valores totales utilizando la unidad funcional del metro cúbico, y se elaboró un cuadro de flujos que incluye los datos más relevantes a nivel agregado de la economía forestal. La identificación de precios y valores de consumo intermedio fueron establecidos mediante el análisis de los costos de extracción y producción que se realizó en un estudio previo acerca del tema en ambos municipios.⁷ En este caso, sólo se consolida la información para interpretarla en el contexto de los impactos económicos de la tala no controlada. La pérdida neta es equivalente al valor agregado del uso alternativo de la tierra que se perdió por la reducción de cobertura forestal, menos el valor de los ingresos que se dejan de percibir por la pérdida del bosque. El Recuadro 1 resume el procedimiento para la compilación de la información y su posterior sistematización en los cuadros de oferta y utilización y en el esquema general del balance de materiales.⁸ Cabe mencionar que todo el estudio se realizó con datos y proyecciones para el año 2005.

⁶ Varios estudios fueron realizados por el IARNA/URL durante el 2007 y 2008: que complementan y aportan a la información del presente documento. Rastreado la cadena de la tala no controlada en Guatemala: El caso de Tecpán Guatemala Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez en, Guatemala; Descripción de la actividad productiva forestal, en Tecpán Guatemala, Chimaltenango; Descripción de la actividad productiva forestal, San Juan Sacatepéquez, Guatemala; en Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; Marco de referencia para el estudio de la tala ilícita y Metodología de costos de plantaciones y madera en pie.

⁷ Véase: Metodología de costos de plantaciones y madera en pie. Parte de los documentos de la serie mencionada anteriormente.

⁸ El Anexo 1 presenta un mayor detalle sobre el procedimiento de cálculo y especifica las derivaciones matemáticas para cada una de las estimaciones dentro de los cuadros de oferta y utilización.

Recuadro 1

Proceso para estimar flujos y stocks

- 1. Estimación de la tala controlada (volúmenes de extracción) por medio de corta**
 - Se recogieron datos de tala rasa y tala selectiva. La tala rasa explica el cambio de cobertura, mientras que la selectiva, la degradación del bosque.
 - Los datos del Inab provienen de las estadísticas de aprovechamientos forestales para el área de estudio. Los datos de la municipalidad fueron obtenidos en la Oficina Forestal Municipal (OFM). Los datos de áreas protegidas provienen del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- 2. Estimación de pérdidas brutas de cobertura y stocks totales**
 - Se hizo una conversión de área a volumen. El factor de conversión se estimó con base en un promedio de los rendimientos reales provistos por las estadísticas de aprovechamientos del Inab. Se usó la pérdida de cobertura total y no la pérdida neta.
 - Los datos de regeneración provienen de datos del estudio de dinámica forestal de Inab, UVG y CONAP, 2006.
- 3. Estimación de consumo total de leña**
 - El consumo per cápita se estimó con base en encuestas realizadas a hogares de San Juan Sacatepéquez y Tecpán Guatemala y la población, con base en estimaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE).
- 4. Estimación de demanda de carpintería y tapicería en San Juan Sacatepéquez.**
- 5. Estudio de aserraderos para Tecpán Guatemala.** Entrevistas a aserraderos y diagnóstico específico de aserraderos en Chimaltenango (Xocop, E, 2006).
- 6. Estimación de productos del bosque por método de corta y según status de control**
 - La demanda de madera de tiro y su procedencia lícita o ilícita se obtuvo a partir de entrevistas a propietarios y/o trabajadores de las carpinterías y tapicerías. El supuesto utilizado es que la troza es el único producto transado por terceros que va al mercado local y externo. Además, la leña, el carbón y los residuos son vendidos directamente al mercado local.
 - La estructura de productos se estimó con base en los reportes de rendimientos de los aprovechamientos de tala rasa del Inab. Se utilizó la misma estructura para determinar la madera en troza, que se obtiene de la tala selectiva no controlada, aunque posiblemente los rendimientos cambian.
- 7. Estimación de importaciones y exportaciones**
 - La exportación controlada de troza se obtiene de notas de envío de los aserraderos (estructura porcentual).
 - La exportación o importación se refiere a lo que sale o entra del municipio y no toma en cuenta el comercio internacional.
- 8. Estimación del consumo intermedio de los agentes que transan y transforman la troza**
 - El transportista vende la troza directamente al aserradero.
 - El intermediario vende la troza a transportistas o al aserradero.
- 9. Estimación del consumo final de los productos del bosque, excepto troza, en el mercado local.**

Fuente: Elaboración propia.

3 Los estudios de caso

El estudio se realizó a escala municipal en dos áreas con ciertas características muy particulares, ambos, parte del altiplano central de Guatemala.

3.1 Tecpán Guatemala

El municipio de Tecpán Guatemala (Mapa 1) se ubica en la parte noroeste del departamento de Chimaltenango. Cuenta con una extensión territorial de 247 km² y se encuentra a una altura de 2,286.14 msnm. El clima es frío, con temperaturas entre 15°C a 20°C. Su principal zona de vida es el Bosque húmedo montano bajo, y su precipitación promedio anual varía de 700 a 1,400 mm por año. Dista 31 km de la cabecera departamental (Chimaltenango) y 85 km de la ciudad de Guatemala.

Sus principales cultivos agrícolas son los granos básicos, hortalizas, plantas ornamentales, cultivos de café y frutales, en un área total de 7,416 ha. Su territorio cubierto de bosque se estima en 11,544 ha (MAGA, 2003).

Dentro de su territorio se encuentra el Parque Regional Montañas de Tecpán y el Sitio Arqueológico y Monumento Natural Iximché.

El municipio contaba con una población de 59,859 habitantes para el año 2001, de los cuales 29.7% habitaban áreas urbanas, ocupando una ciudad (la cabecera municipal), 26 aldeas, 33 caseríos y 7 fincas. Del total de población,

55,217 habitantes son indígenas y 4,642 no indígenas, siendo el idioma predominante el cakchiquel (INE, 2002).

Los índices de pobreza son sumamente elevados (pobreza y pobreza extrema de 71.24% y 29.19%, respectivamente) y el Índice de Desarrollo Humano es de 0.626 (PNUD, 2005).

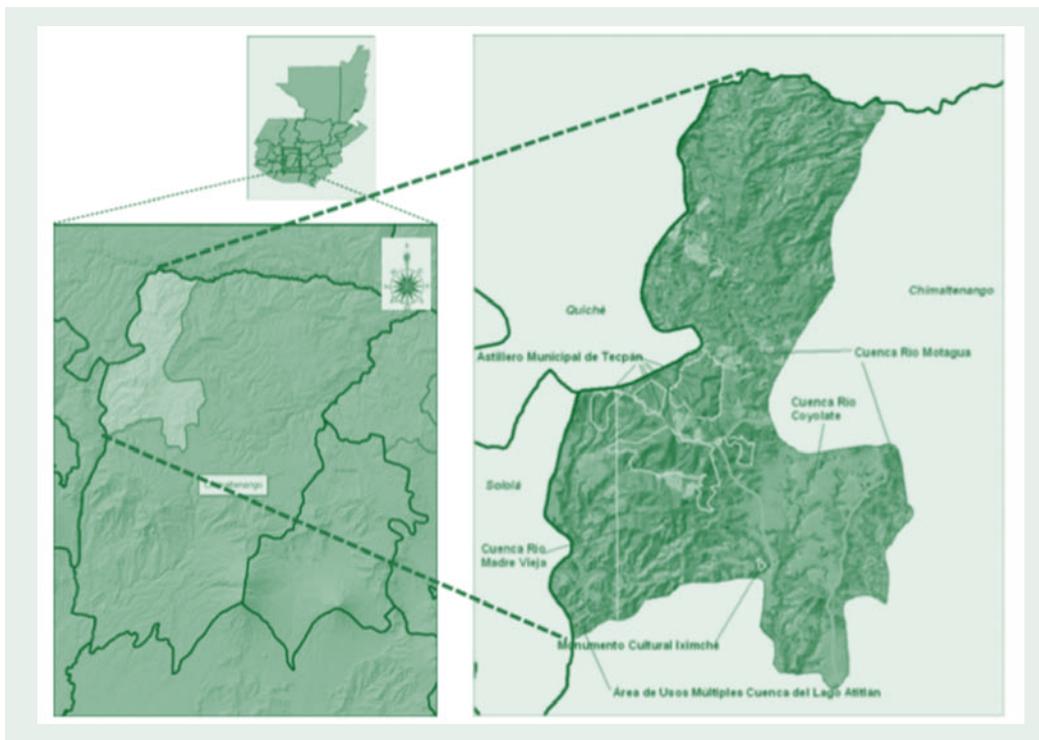
La tasa neta de escolaridad primaria de su población era de 87% para el año 2004 y para el año 2005, el 22.5% de la población era analfabeta (Mineduc, 2006).

La Población Económicamente Activa al año 2002 era de 18,799 habitantes, de los cuales el 79% eran hombres y el 21% mujeres; de ésta, el 75% se dedica a la agricultura, el 20% al comercio y servicios y sólo un 5% a la industria (INE, 2002).

En lo que a salud se refiere, las principales causas de mortalidad infantil reportados son las neumonías, bronconeumonías y diarreas; y las de morbilidad general son anemia y desnutrición proteico calórica (Sistema General de Salud, 2001, citado por SEGEPLAN, 2003b). Su indicador de salud es de 0.719 (PNUD, 2006).

En cuanto a condiciones de vivienda, el 75 % de hogares posee servicios de instalación de agua potable, un 92 % posee servicios sanitarios, el 26 % posee instalación de drenaje y un 88 % cuenta con servicios de electricidad (INE, 2002).

Mapa 1 Ubicación del área de estudio de Tecpán



Fuente: Elaboración propia.

3.2 San Juan Sacatepéquez

El municipio de San Juan Sacatepéquez está ubicado en la parte noroeste del departamento de Guatemala, a 31 km de la ciudad de Guatemala. Se localiza en la latitud $14^{\circ} 43' 02''$ y en la longitud $-90^{\circ} 38' 34''$ (Mapa 2). Su extensión territorial es de 287 km², y se encuentra a una altura de 2,184.5 msnm, por lo que generalmente su clima es frío.

El uso de la tierra se caracteriza por la presencia de cultivos de ciclo anual en un área de 8,869 ha, realizados en su mayoría durante la estación lluviosa, produciendo maíz, frijol negro, café y hortalizas. Los arbustos o matorrales representan 11,595 hectáreas de su cobertura, mientras los bosques naturales, 5,592 ha (MAGA, 2003).

El municipio contaba con 152,583 habitantes para 2001, distribuidos en una ciudad (la cabecera municipal), 13 aldeas, 40 caseríos, 38 colonias y 15 fincas. De la población, el 34.6% es urbana y un 65.4% es rural. En total, 99,853 son indígenas y 52,730 no indígenas, siendo el idioma predominante el cakchiquel.

El índice de pobreza es 40.9%, el de pobreza extrema 9.5% y su Índice de Desarrollo Humano es de 0.716 (PNUD, 2005).

La tasa neta de escolaridad primaria era de 15% para el año 2004 y el 28.65% de la población era analfabeta (Mineduc, 2006).

En lo que a salud se refiere, las principales causas de mortalidad infantil reportadas son las

**La cadena de la tala no controlada en Guatemala:
Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala**

neumonías, bronconeumonías y la septicemia no especificada, y las causas de morbilidad general son las heridas por arma de fuego, el traumatismo craneo encefálico no especificado, las neumonías y las bronconeumonías (Segeplan, 2003a).

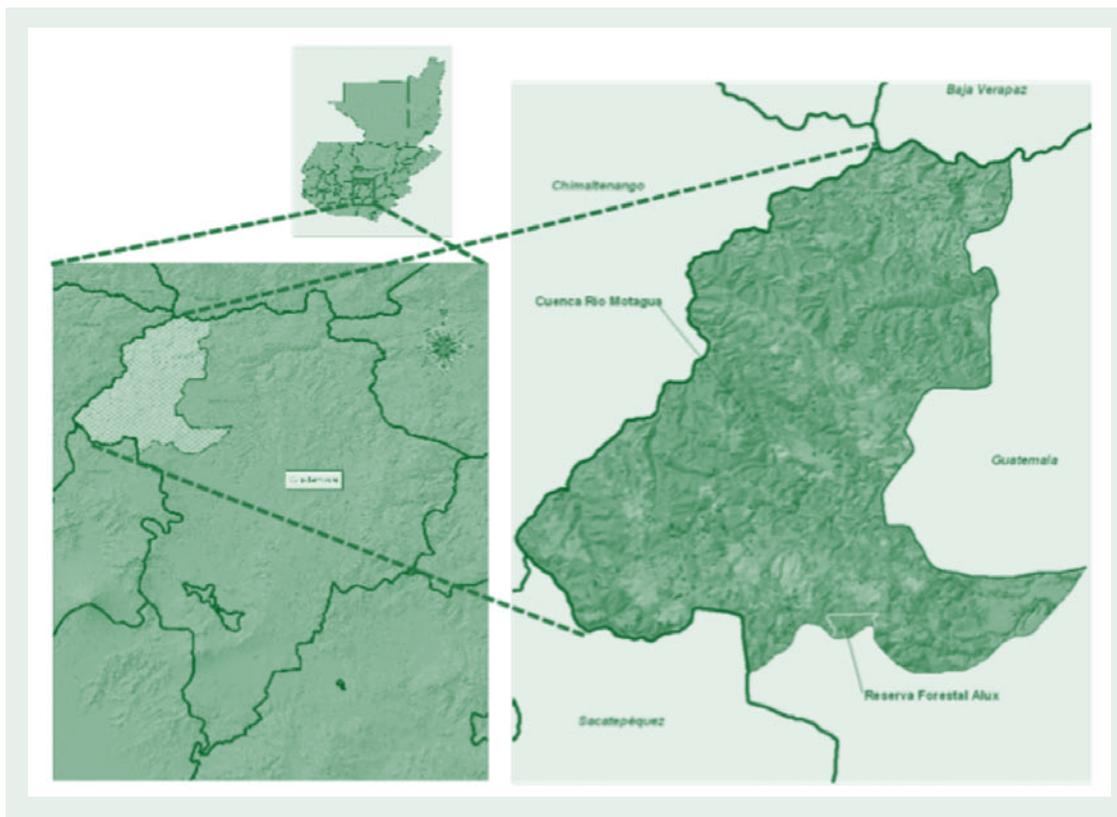
En cuanto a condiciones de vivienda, el 47.8% posee servicios de instalación de agua potable,

20.2% posee instalación de drenaje y un 63.8% cuenta con servicios de electricidad.

La Población Económicamente Activa, al año 2002, era de 52,215 habitantes. De ésta, la principal fuente de empleo era la industria textil, con un 26%, le sigue la agricultura, con un 23%, un 18% se dedica al comercio y un 13% a la construcción (INE, 2002).

Mapa 2

Ubicación del área de estudio de San Juan Sacatepéquez



Fuente: Elaboración propia.



3.3 Características de la actividad forestal de ambos sitios de estudio

Tecpán Guatemala es un municipio cuya cadena forestal termina con los aserraderos y la consiguiente exportación de madera y troza fuera del municipio hacia otras regiones. Por el contrario, San Juan Sacatepéquez tiene una pujante industria de muebles, con una fuerte incidencia en la cadena forestal local. El Recuadro 2 describe las particularidades del sector forestal para cada municipio estudiado, y cabe resaltar que

San Juan Sacatepéquez ha tenido un mejor desarrollo en cuanto a la transformación del recurso forestal, generando la posibilidad de obtener mayores valores agregados al tener carpinterías y tapicerías. A pesar de esta diferenciación, ambos municipios tienen un alto consumo de leña y presentan tasas de deforestación y coberturas muy similares. Cabe resaltar que el esfuerzo en conservación es mucho mayor en Tecpán Guatemala, en donde se ha incorporado al manejo sostenible una mayor cantidad de hectáreas, en comparación con San Juan Sacatepéquez.

Recuadro 2 Características generales del sector forestal para cada municipio

Tecpán	San Juan Sacatepéquez
<p>a. Cobertura forestal: 13,486 hectáreas que representan el 54% del área del municipio.</p> <p>b. La regeneración del bosque se estimó en 454 ha y la pérdida de bosque es equivalente a 1,324 ha para un período de 10 años (1991- 2001). Esto refleja una pérdida neta de 81 ha por año para el período de análisis.</p> <p>c. Las estadísticas del Inab indican que, para el período 1997-2005, se autorizó un total de 245 planes de manejo, con un área de producción de 1,363 ha. El volumen autorizado alcanzó 148,753 m³. lo cual generó un compromiso de reforestación de 613 ha.</p> <p>d. Hay un total de 14 aserraderos que, para el año 2005, reportaron 5,541.34 m³ de productos procesados, de los que el 84% corresponde al género <i>Pinus</i>, 15% a <i>Cupressus</i> y 1% al género <i>Alnus</i>. Del total de madera que se cosecha, sólo un 14% se destina a los centros de procesamiento que operan en Tecpán Guatemala y un 83% a los aserraderos ubicados en el departamento de Chimaltenango.</p> <p>e. Se estimó un consumo entre 110,992 a 140,992 m³/año de leña en los hogares y unos 1,524 m³ de leña/año y 678.62m³ de carbón/año, utilizado por la pequeña industria de alimentos.</p> <p>f. A través del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), administrado por el Inab, se reportan 32 proyectos por medio de los cuales se han incorporado 182 ha de reforestación y 65.16 ha de protección de bosques, durante el período 2000-2005.</p> <p>g. Durante el período 2002-2004, el proyecto PPDF/PARPA/MAGA incorporó 19 proyectos con un total de 2.401 ha como bosques de protección.</p>	<p>a. Cobertura forestal: 15,458 ha, que representan el 57% del área del municipio.</p> <p>b. La regeneración natural del bosque se estima en 588 ha y la pérdida de bosque es equivalente a 1,223 ha para un período de 10 años (1991- 2001). Esto refleja una pérdida neta de 60 ha por año para el período de análisis.</p> <p>c. Dentro de los límites de San Juan Sacatepéquez se localiza una sección del Cerro Alux, área declarada como reserva de manantiales por su importancia para el abastecimiento de agua a la ciudad de Guatemala.</p> <p>d. Las estadísticas del Inab indican que en el período 1997-2005 se autorizó un total de 235 planes de manejo con un área de producción de 4,982 ha. El total de volumen autorizado alcanzó 111,899 m³, generando un compromiso de reforestación de 480.9 ha.</p> <p>e. En San Juan Sacatepéquez operan dos aserraderos que consumen un 5% de la madera que se cosecha en el municipio, el resto (95%) se destina hacia otras regiones.</p> <p>f. Se presume que operan entre 200 a 300 tapicerías y carpinterías que podrían demandar entre 8,407 m³ a 12,611 m³ por año. Se estima que en el municipio se consumen entre 147,525 a 184,542 m³/año de leña en los hogares y unos 220 m³ en la pequeña industria de alimentos.</p> <p>g. En el programa de Incentivos Forestales (Pinfor), administrado por el Inab, se reportan tres proyectos para el período 2000-2005, por medio de los cuales se han incorporado 61.96 ha de reforestación, y un proyecto de 690.80 ha de bosques de protección.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en UVG, Inab y CONAP, 2006; estadísticas del Inab, base de datos del Pinfor y PPAFD/PARPA/MAGA.

4 Resultados

4.1 La contribución de la tala no controlada a la pérdida de tierra forestal

Según las estimaciones que se muestran en el Cuadro 1, la tala no controlada incide en el 68.51% del total de las pérdidas de tierra forestal en Tecpán Guatemala y en el 5.31% de las pérdidas en el municipio de San Juan Sacatepéquez. Las diferencias pueden deberse a que la cobertura relativa de San Juan Sacatepéquez es mucho menor dado a que ha sufrido procesos de urbanización mucho más acelerados, por su cercanía a la ciudad capital. La evidencia se observa en el Cuadro 2. A pesar de ello, las pérdidas *per cápita* son muy similares y ambas tienen una tendencia decreciente, señal inequívoca de un uso no sostenible del recurso.⁹ Las tasas de regeneración para Tecpán son menores del 30% del total de las pérdidas, mientras que para San Juan son casi la mitad. En cualquier caso, es indudable que la tasa general y la deforestación son mayores en Tecpán, a pesar de tener similares coberturas.

La tala no controlada explica el 68.51% de la pérdida de tierra forestal, mientras que en San Juan Sacatepéquez, la tala no controlada sólo representa el 5.39% (Cuadro 1). Esta diferencia se debe principalmente a que en San Juan Sacatepéquez, un solo productor (Finca San José Ocaña) realiza las mayores extracciones en tala rasa y sobre éste existen mayores controles formales. Esto contrasta con la situación de Tecpán Guatemala, en donde existe una mayor cantidad de propietarios y usufructuarios del bosque, lo cual incide en una menor eficiencia en los controles formales. En cualquier caso, para ambos municipios las reducciones efectivas del *stock* de tierra forestal son relativamente bajas (0.67% en el peor de los casos), lo cual hace pensar que existen posibilidades reales de fomentar un uso más sostenible del recurso, sobre todo si se compara con las tasas promedio nacionales que son mayores al 1.5%.

Cuadro 1 Pérdidas de tierra forestal (2005)

Descripción	Tecpán Guatemala Ha	m ³	San Juan Sacatepéquez ha	m ³
Stock al inicio del período	13,486	2,446,853	15,459	2,724,411
Pérdida de cobertura total (a)	132	23,950	122	21,554
Pérdida de cobertura controlada (b)	42	9,530	166	20,392
Pérdida de cobertura no controlada (a-b)	90	16,408	7	1,162
Regeneración	42	7,620	59	10,377
Stock al final del período	13,396	2,430,523	15,395	2,713,233
Stock al inicio del período (%)	100.00%	-	100.00%	-
Pérdida de cobertura total (a)	0.98%	100.00%	0.79%	100.00%
Pérdida de cobertura controlada (b)	0.31%	31.49%	0.75%	94.61%
Pérdida de cobertura no controlada (a-b)	0.67%	68.51%	0.04%	5.39%
Regeneración	0.31%	-	0.38%	-
Stock al final del período (%)	99.33%	-	99.59%	-
Indicadores per cápita (stock al inicio)	0.244	44.313	0.155	27.284
Indicadores per cápita (stock al final)	0.237	42.944	0.150	26.510

Fuente: Elaboración propia.

⁹ Este índice en particular, constituye un buen indicador de sostenibilidad si se asocia a una definición muy aceptada en el ámbito económico que señala que una gestión sostenible de los recursos depende de que el ingreso per cápita se mantenga constante a través del tiempo (Pezzey, 1992). En ese sentido, el escenario deseable es que el *stock* per cápita vaya en aumento, o por lo menos se mantenga constante a través del tiempo.

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

La deforestación y sus causas se pueden analizar desde dos perspectivas distintas. La primera es la deforestación con cambio de uso del suelo, que está asociada con el agotamiento del recurso con poca o ninguna posibilidad de recuperarse. Regularmente, también se relaciona con la llamada tala rasa sin replante. Las pérdidas por cambios de uso del suelo son frecuentemente señaladas como las causantes del agotamiento del bosque.¹⁰

Tal como se aprecia en el Cuadro 2, existe un aumento de la tierra agrícola y una reducción en la tierra forestal tanto en Tecpán, como en San Juan Sacatepéquez. Cabe mencionar que este incremento es mucho más significativo en Tecpán Guatemala, con tasas de cambio de más del 1.5% de tierra agrícola, en relación con las de San Juan Sacatepéquez, que tiene tasas del 1%. Esto puede explicarse ante el aumento sustancial de las áreas de infraestructura en San Juan Sacatepéquez, comparado con un cambio muy incipiente en Tecpán Guatemala, que es un área muy rural.

Cuadro 2 Cambio de uso de la tierra en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez (1991-2001)

Tipo de cobertura	1991		1996		2001	
	ha	%	ha	%	ha	%
Tecpán Guatemala						
Bosque	14,357	54.2%	13,922	52.5%	13,486	50.9%
Cuerpos de agua	13	0.1%	13	0.1%	13	0.1%
Agricultura	6,115	23.1%	6,543	24.7%	7,001	26.4%
Arbustos y matorrales	5,875	22.2%	5,861	22.1%	5,813	21.9%
Infraestructura	146	0.6%	168	0.6%	193	0.7%
Total	26,506	100.0%	26,506	100.0%	26,506	100.0%
San Juan Sacatepéquez						
Bosque	16,682	59.3%	16,070	57.1%	15,459	54.9%
Cuerpos de agua	16	0.1%	16	0.1%	16	0.1%
Agricultura	8,279	29.4%	8,569	30.4%	8,870	31.5%
Arbustos y matorrales	1,724	6.1%	1,763	6.3%	1,736	6.2%
Infraestructura	1,446	5.1%	1,728	6.1%	2,065	7.3%
Total	28,146	100.0%	28,146	100.0%	28,146	100.0%

Fuente: Elaboración propia con base en Inab, UVG y CONAP, 2006 y MAGA, 2003

La segunda perspectiva de análisis se refiere a la disminución del volumen de madera en pie que, en el caso de tener tasas de regeneración menores que las de pérdida, implica que se agudicen los procesos de degradación, reduciendo las probabilidades de recuperación y uso sostenible del bosque. Esta situación está asociada con la tala selectiva que regularmente es más difícil de controlar, a lo que se suman las ambigüedades en la ley que no permiten un marco de gestión eficaz. La evidencia de ello se muestra en las Figuras 4 y 5. En ambas se

esquematiza el balance de materiales de los dos primeros grupos de eslabones de la cadena forestal para cada municipio. El balance de materiales provee un método para evaluar los flujos del recurso al tomar en cuenta la materia dentro de un sistema al inicio de un período (*stock* inicial), y midiendo la materia que entra y sale durante ese período.

Hay tres elementos sobresalientes de la información que provee el balance de materiales con respecto al estudio de caso. El primero, es que

¹⁰ Véase Loening y Markussen, 2003: Arjona, 2003 Dourojeani, 1999.

la tala no controlada excede sustancialmente a la controlada. En Tecpán Guatemala y en San Juan Sacatepéquez, más del 85% del uso del bosque corresponde a acciones no controladas, regularmente asociadas al consumo de leña, la cual representa más del 80% del uso secundario del bosque en ambos municipios. El resto de la tala no controlada se puede atribuir a la industria transformadora de Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez, en donde, a pesar de que registran porcentajes bajos del total de las extracciones no controladas (10.77% y 4.65%, respectivamente) la madera en pie no controlada, transformada en la industria, corresponde a más de la mitad del total de producción. Este dato es preocupante debido a que muchos de los esfuerzos actuales de fiscalización están orientados hacia la industria transformadora.

El segundo, es que la regeneración del bosque es insuficiente para amortiguar la pérdida de la madera en pie. Tal como se aprecia en la Figura 4, la regeneración representa alrededor de 7,620 m³ para San Juan Sacatepéquez y 10,377m³ para Tecpán Guatemala, mientras que las extracciones representan 141,585 m³ para Tecpán Guate-

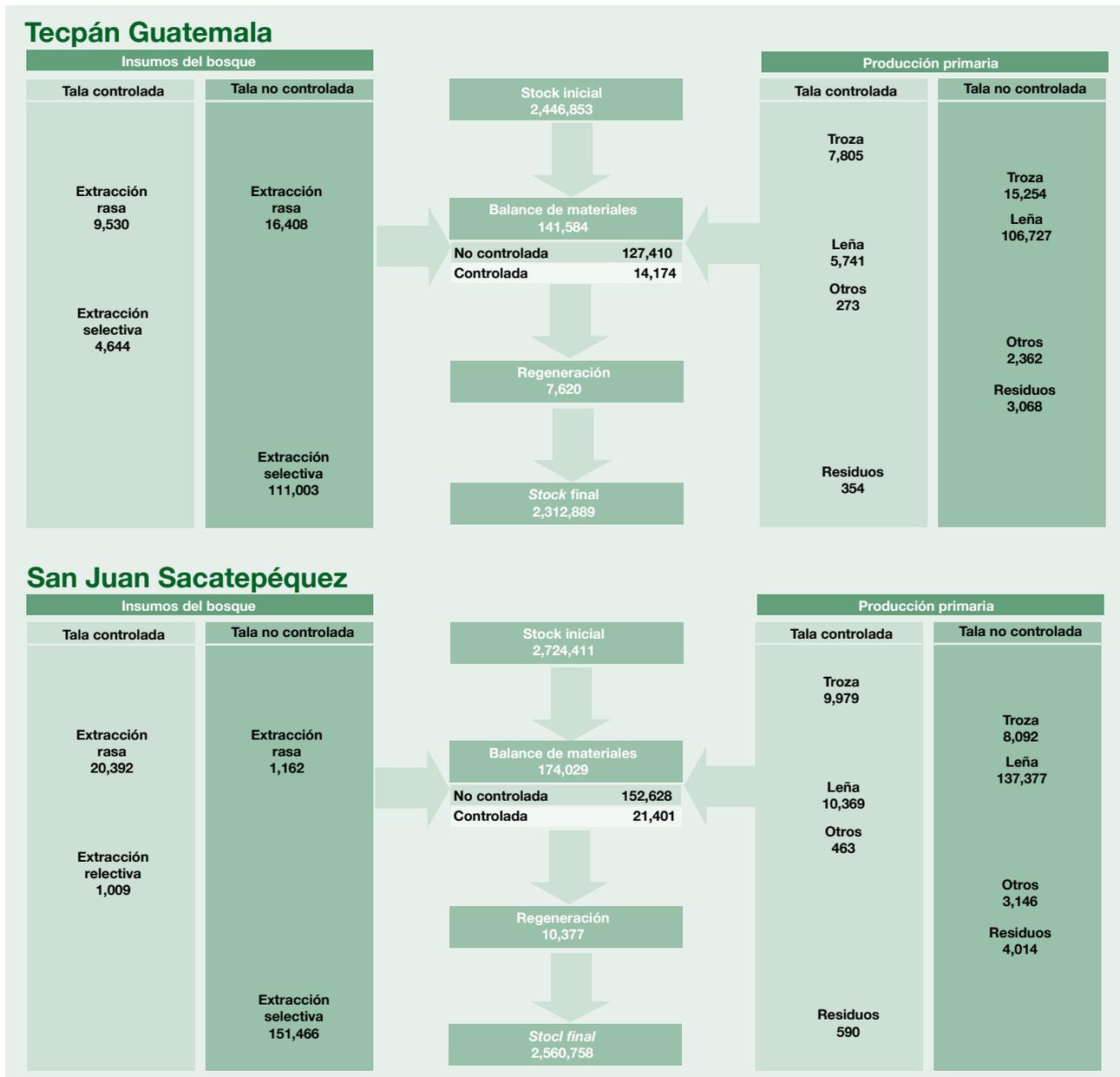
mala y 174,029 m³ para San Juan Sacatepéquez. Esto implica que el rendimiento del bosque será decreciente si no se altera la tendencia actual. A pesar de ello, en términos relativos, las tasas de deforestación son menores al 1% del *stock* existente, siendo mucho menor que el promedio nacional, que excede el 2%.

El tercer elemento de análisis es que, si bien es cierto que existe una pérdida de cobertura forestal no sostenible, la incidencia negativa más grande en el bosque de ambos municipios resulta ser la tala selectiva. Además, es importante señalar que la tala selectiva no controlada alcanza el 89.99% de las extracciones para Tecpán Guatemala y el 87.70% para San Juan Sacatepéquez, siendo para ambos casos producto del alto consumo de leña como energético. La Figura 5 muestra que el consumo de leña, producto de la tala no controlada para Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez, representa el 75% y 78% del total de las extracciones no controladas. La pérdida por tala selectiva inhibe el crecimiento adecuado de los bosques, por lo que el valor monetario o el potencial de generar riqueza se ve reducido con el paso del tiempo.



Figura 4

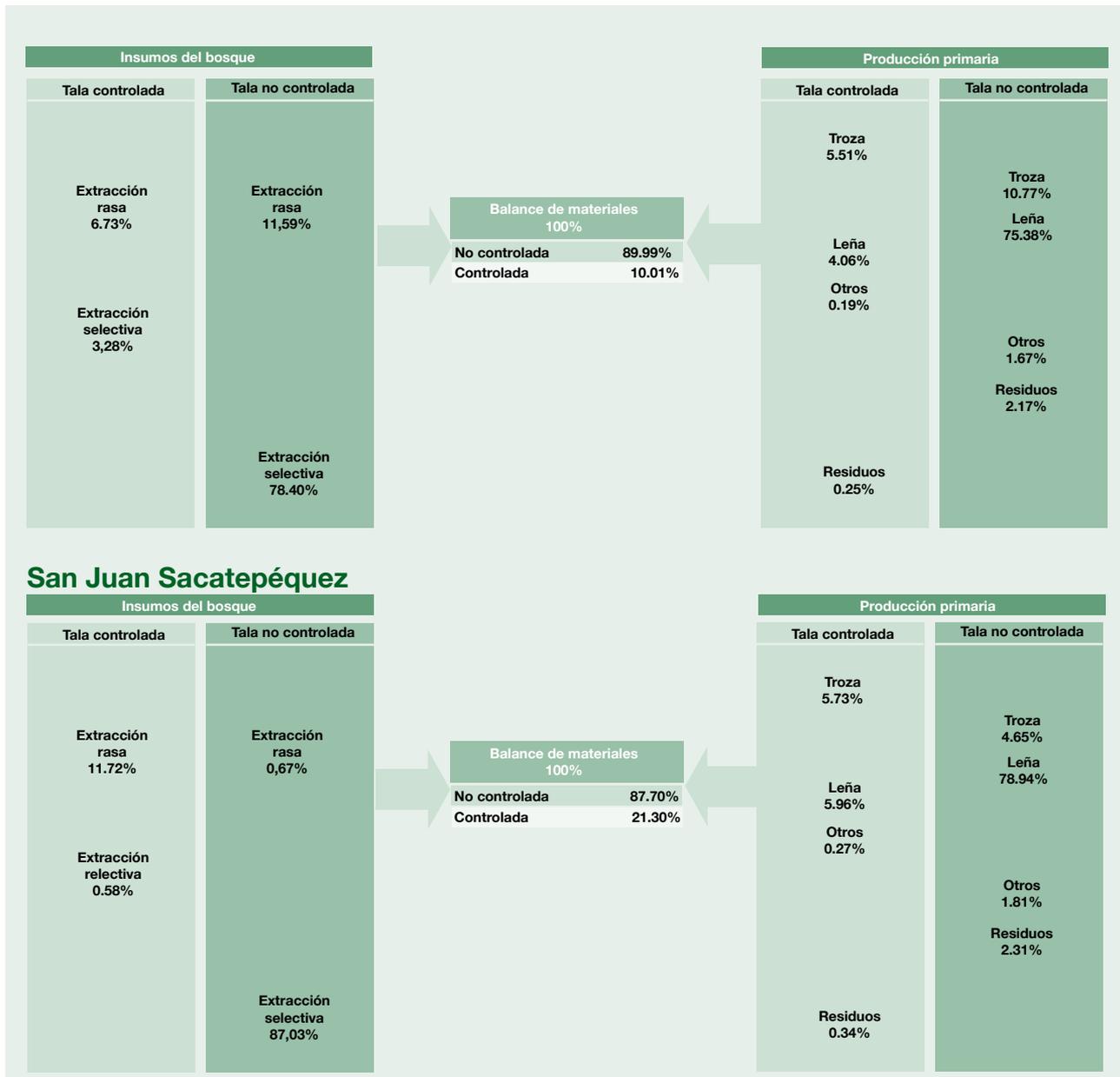
Esquema de balance de materiales del recurso bosque en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez para el año 2005 (m³).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Esquema de balance de materiales del recurso bosque en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez para el año 2005 (porcentaje).



Fuente: Elaboración propia.



4.2

Los impactos económicos de la tala no controlada

Los impactos económicos pueden evaluarse desde tres aristas claramente diferenciadas. La primera, asociada con los flujos monetarios y valores agregados de cada agente de la cadena y los diferenciales entre lo controlado y lo no controlado. La segunda, relacionada con las pérdidas netas producto del agotamiento del recurso, que pueden cuantificarse en términos físicos y monetarios. Un tercer aspecto se refiere a los impactos en las finanzas públicas, que se reflejan en la disminución de los ingresos fiscales y la consecuente reducción de inversiones en la gestión forestal.

4.2.1 Flujos monetarios y valores agregados

Los resultados del análisis de este primer aspecto se presentan en los Cuadros 3 y 4. Los Cuadros de Oferta y Utilización (COU), que se elaboran en términos monetarios, muestran los flujos monetarios de los diversos agentes de la cadena que fueron analizados. Tal como se aprecia en dichos cuadros, se hace evidente que los flujos no controlados representan el grueso de la oferta vinculada a la cadena forestal, tanto de Tecpán Guatemala como de San Juan Sacatepéquez.

Asimismo, se pueden resaltar cuatro rasgos relevantes. El primero es que más del 60% de los flujos monetarios en las economías vinculadas al eslabón de la cadena estudiada, para ambos casos, es no controlado. Esto se debe posible-

mente a que los valores agregados son mucho más altos en el sector no controlado. Por ejemplo, para Tecpán Guatemala, el valor agregado de la tala rasa controlada es 44% del total de la oferta, mientras que la tala rasa no controlada ofrece valores agregados de 51.3%.

El segundo rasgo es que el mercado de la troza tiene los mayores flujos de dinero. En el caso de Tecpán Guatemala se ofertan Q 5.8 millones y en San Juan Sacatepéquez Q 3.1 millones en el sector controlado y Q 7 millones y Q 3.7 millones, respectivamente, en el no controlado.

Un tercer elemento distintivo de los datos generados es que la industria, en general, debe brindar insumos al sector no controlado, equivalente a casi cuatro veces el consumo intermedio del sector controlado en Tecpán Guatemala y tres veces para San Juan Sacatepéquez. Esto quiere decir que buena parte de los efectos multiplicadores de la industria forestal se ven revelados en la cadena no controlada, lo cual tiene una incidencia en el comportamiento de las propias industrias que insumen el sector forestal, ya que puede haber subfacturación y otros elementos propios de un sistema no regulado.

Finalmente, el cuarto rasgo relevante es que se comercializa de forma generalizada en el mercado no controlado, por lo que los precios son determinados por este mercado y no por el sector controlado. La ilegalidad ha absorbido la mayor parte de los flujos de la leña y, por consiguiente, éstos inciden negativamente en el uso del bosque.

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:
Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Cuadro 3 Cuadros de oferta y utilización, Tecpán Guatemala, año 2005

Cuadro de oferta - San Juan (corrientes a precios básicos)										
Productos - Agentes ?	Tala rasa	Tala selectiva	Intermediario	Motosierrista	Aserradero	Industria	Importación	Subtotal	Impuestos	Oferta
Tala controlada	1,035,095	504,456	1,320,394	-	-	-	2,370,188	5,230,133	627,616	5,857,749
Troza	97,313	47,426	-	-	201,316	-	-	346,055	41,527	387,582
Leña	-	-	-	-	3,662,152	-	-	3,662,152	439,458	4,101,611
Madera aserrada	-	-	-	-	20,329	-	-	50,329	6,039	56,368
Lepa=	-	-	-	-	7,264	-	-	7,264	872	8,136
Aserrín	-	-	-	-	-	-	112,500	112,500	13,500	126,000
Otros productos	36,690	17,881	-	-	51,580	-	-	106,150	12,738	118,888
Otros productos no forestales	-	-	-	-	-	1,569,964	-	1,569,964	188,396	1,758,360
Total tala controlada	1,169,098	569,762	1,320,394	-	3,972,641	1,569,964	2,482,688	11,084,548	1,330,146	12,414,694
Tala no controlada										
Troza	2,227,700	1,533,052	3,249,145	-	-	-	-	7,009,896	-	7,009,896
Leña	209,435	3,153,796	-	-	198,154	-	-	3,561,386	-	3,561,386
Madera aserrada	-	-	-	-	3,604,640	-	-	3,604,640	-	3,604,640
Madera de tiro	-	-	-	2,423,931	-	-	-	2,423,931	-	2,423,931
Lepa	-	-	-	-	49,539	-	-	49,539	-	49,539
Aserrín	-	-	-	-	7,150	-	1,265,625	7,150	-	7,150
Carbón	-	-	-	-	-	-	-	1,265,625	-	1,265,625
Otros productos del bosque	78,962	511,568	-	-	50,770	-	-	641,300	-	641,300
Otros productos no forestales	-	-	-	-	-	4,243,352	-	4,243,352	509,202	4,752,555
Total tala no controlada	2,516,098	5,198,416	3,249,145	2,423,931	3,90,253	4,243,352	1,265,625	22,806,819	509,202	23,316,021
Oferta total	3,685,195	5,768,178	4,569,539	2,423,931	7,882,894	5,813,316	3,748,313	33,891,367	1,893,348	35,730,715
Cuadro de Utilización - Tecpán (Q corrientes a precios de comprador)										
? Productos - Agentes ?	Tala rasa	Tala selectiva	Intermediario	Motosierrista	Aserradero	Industria	Consumo f.	Exportación	Demanda	Oferta
Tala controlada	-	-	912,761	-	2,017,596	-	-	-	2,927,392	5,857,749
Troza	-	-	-	-	-	56,408	331,174	-	-	387,582
Leña	-	-	-	-	-	4,101,611	-	-	-	4,101,611
Madera aserrada	-	-	-	-	-	56,368	-	-	-	56,368
Lepa	-	-	-	-	-	8,136	-	-	-	8,136
Aserrín	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126,000
Carbón	-	-	-	-	-	-	126,000	-	-	118,888
Otros productos	-	-	-	-	-	24,208	94,680	-	-	1,758,360
Otros productos no forestales	654,695	269,276	132,039	-	675,349	-	-	2,938,291	12,414,694	-
Total tala no controlada	654,695	269,276	1,044,800	-	2,692,945	4,246,730	551,855	5,865,683	-	-
Tala no controlada										
Troza	-	-	1,519,296	1,208,989	1,343,321	-	-	-	-	7,009,896
Leña	-	-	-	-	-	617,943	2,943,442	-	-	3,561,386
Madera aserrada	-	-	-	-	-	-	3,604,640	-	-	3,604,640
Madera de tiro	-	-	-	-	-	1,454,359	969,572	-	-	2,423,931
Lepa	-	-	-	-	-	-	49,539	-	-	49,539
Aserrín	-	-	-	-	-	-	7,150	-	-	7,150
Carbón	-	-	-	-	-	-	1,265,625	-	-	1,265,625
Otros productos del bosque	-	-	-	-	-	21,390	679,910	-	-	641,300
Otros productos no forestales	1,225,230	2,350,588	282,534	316,165	578,037	-	-	-	-	4,752,555
Total tala no controlada	1,225,230	2,350,588	1,801,830	1,525,154	1,921,358	2,093,692	9,459,878	-	-	23,316,021
Utilización total	1,879,295	2,646,864	2,846,630	1,525,154	4,614,303	6,340,422	10,011,733	-	-	35,73,715
Cuadro de valor agregado - Tecpán										
Valor agregado en Quetzales										
Valor agregado controlada	514,403	237,486	275,594	-	-	-	-	-	-	-
Valor agregado no controlada	1,290,867	2,847,828	1,447,314	898,777	-	-	-	-	-	-
Valor agregado total	1,805,270	3,121,314	1,722,909	898,777	-	-	-	-	-	-
Valor agregado como porcentaje de la oferta										
Valor agregado controlada	44.0%	48.0%	20.9%	-	-	-	-	-	-	-
Valor agregado no controlada	51.3%	54.8%	44.5%	37.1%	-	-	-	-	-	-
Valor agregado total	49.0%	54.1%	37.7%	37.1%	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:
Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Cuadro 4 Cuadros de oferta y utilización, San Juan Sacatepéquez, año 2005

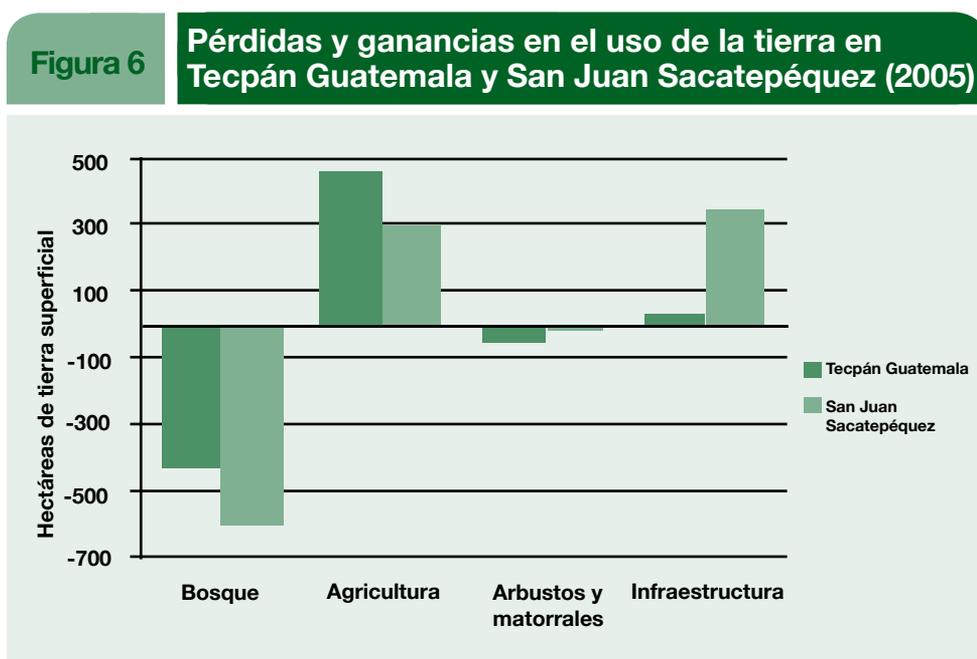
Cuadro de oferta - San Juan (corrientes a precios básicos)										
Productos - Agentes ?	Tala rasa	Tala selectiva	Intermediario	Motosierrista	Aserradero	Carpintería	Industria	Subtotal	Impuestos	Oferta
Tala controlada										
Troza	1,858,918	92,175	803,817	-	-	-	-	2,754,909	330,589	3,085,499
Leña	265,573	13,145	-	-	153,472	-	-	432,189	51,863	484,052
Madera aserrada	-	-	-	-	2,809,286	-	-	5,582,354	669,882	6,252,236
Lepa	-	-	-	-	38,368	-	-	38,368	4,604	42,972
Aserrín	-	-	-	-	5,173	-	-	5,173	621	5,749
Otros productos	99,199	4,910	-	-	39,567	3,444,343	-	3,588,019	430,562	4,018,582
Otros productos no forestales	-	-	-	-	-	-	3,234,746	3,234,746	388,172	3,622,936
Total tala controlada	2,229,690	110,230	803,817	-	3,045,866	3,444,343	3,234,746	15,635,777	1,876,293	17,512,071
Tala no controlada										
Troza	132,439	1,848,340	1,768,131	-	-	-	-	3,748,911	-	3,748,911
Leña	18,921	4,596,930	-	-	135,035	-	-	4,750,885	-	4,750,885
Madera aserrada	-	-	-	1,291,654	2,47,801	-	-	4,471,801	-	2,471,801
Madera de tiro	-	-	-	-	-	-	-	1,291,654	-	1,291,654
Lepa	-	-	-	-	33,759	-	-	33,759	-	33,759
Aserrín	-	-	-	-	4,552	-	-	4,552	-	4,552
Otros productos del bosque	7,067	877,846	-	-	38,814	11,531,062	-	12,450,790	-	12,450,790
Otros productos no forestales	-	-	-	-	-	-	8,143,187	8,143,187	977,182	9,120,370
Total tala no controlada	158,428	7,323,115	1,768,131	1,291,654	2,679,960	11,531,062	8,143,187	32,895,538	977,182	33,872,721
Oferta total	2,382,117	7,433,345	2,571,948	1,291,654	5,725,654	14,975,406	11,377,952	48,531,316	2,853,476	51,384,792
Cuadro de Utilización - Tecpán (Q corrientes a precios de comprador)										
? Productos - Agentes ?	Tala rasa	Tala selectiva	Intermediario	Motosierrista	Aserradero	Carpintería	Industria	Exportación	Demanda	
Tala controlada										
Troza	-	-	453,958	-	842,223	-	-	-	-	3,085,499
Leña	-	-	-	-	-	-	79,426	404,627	-	484,052
Madera aserrada	-	-	-	-	-	1,242,335	5,003,901	-	-	6,252,236
Lepa	-	-	-	-	-	-	42,972	-	-	42,972
Aserrín	-	-	-	-	-	-	5,794	-	-	5,794
Otros productos	-	-	-	-	-	-	72,246	3,946,336	-	4,018,582
Otros productos no forestales	1,245,266	-	80,382	-	517,797	1,722,172	-	-	-	3,622,936
Total tala no controlada	1,245,266	-	534,340	-	1,360,020	2,964,507	5,210,339	4,350,962	-	17,512,071
Tala no controlada										
Troza	-	-	960,695	641,652	712,947	-	-	-	-	3,748,911
Leña	-	-	-	-	-	-	828,477	3,922,408	-	4,750,885
Madera aserrada	-	-	-	-	-	-	-	2,471,801	-	2,471,801
Madera de tiro	-	-	-	-	-	876,480	249,105	166,070	-	1,291,654
Lepa	-	-	-	-	-	-	-	33,759	-	33,759
Aserrín	-	-	-	-	-	-	-	4,552	-	4,562
Otros productos del bosque	-	-	-	-	-	-	122,669	12,328,121	-	12,450,790
Otros productos no forestales	77,147	-	153,751	168,477	369,168	5,013,505	-	-	-	9,120,370
Total tala no controlada	77,147	-	1,114,446	810,129	1,109,115	5,889,985	1,200,250	18,926,711	-	33,872,721
Utilización total	1,322,414	-	1,648,786	810,129	2,469,135	8,854,492	6,410,589	23,277,637	-	51,384,792
Cuadro de valor agregado - Tecpán										
Valor agregado en Quetzales										
Valor agregado controlada	978,423	52,910	269,477	-	-	479,837	-	-	-	-
Valor agregado no controlada	81,280	4,011,794	653,685	481,526	-	5,641,007	-	-	-	-
Valor agregado total	1,059,704	4,064,704	923,162	481,526	-	6,120,914	-	-	-	-
Valor agregado como porcentaje de la oferta										
Valor agregado controlada	44.0%	48.0%	33.5%	-	-	13.9%	-	-	-	-
Valor agregado no controlada	51.3%	54.8%	37.0%	37.3%	-	48.9%	-	-	-	-
Valor agregado total	44.5%	54.7%	35.9%	37.3%	-	40.9%	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Las pérdidas netas

Las pérdidas en términos físicos se muestran en la Figura 6, donde se aprecia el cambio de uso del bosque en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez. La estimación de pérdidas económicas debe realizarse en términos netos en relación con el potencial que se deja de percibir por concepto de mantener el bosque y el nuevo uso que se da a la tierra (costo de oportunidad). Los resultados de este ejercicio se aprecian en la Figura 7.

catepéquez, respectivamente. Buena parte del cambio de uso del suelo se debe a actividades agrícolas en Tecpán Guatemala, y está dividido entre urbanización y agricultura en San Juan Sacatepéquez. La estimación de pérdidas económicas debe realizarse en términos netos en relación con el potencial que se deja de percibir por concepto de mantener el bosque y el nuevo uso que se da a la tierra (costo de oportunidad). Los resultados de este ejercicio se aprecian en la Figura 7.



Fuente: Elaboración propia.



La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

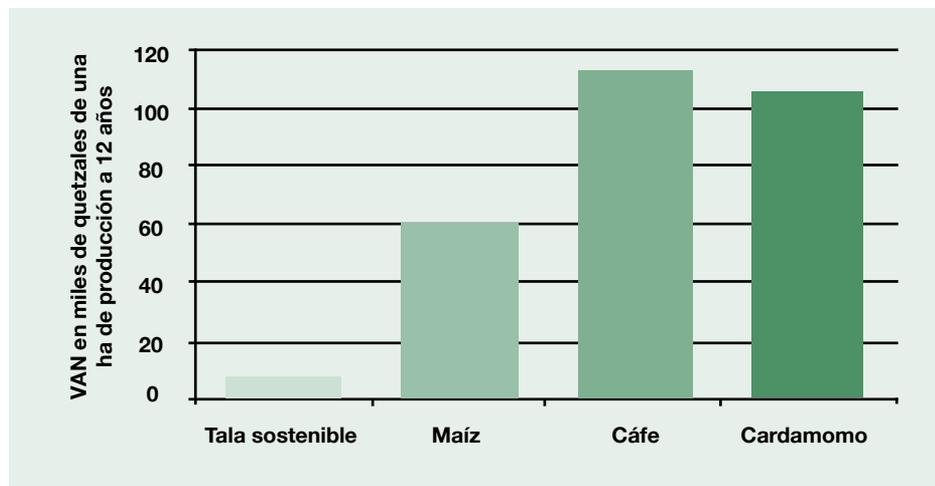
Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Tal como se muestra en la Figura 7, los rendimientos son mucho mayores para otros cultivos alternativos en relación al uso sostenible del bosque, lo cual incide en que los agentes económicos opten por usos más rentables de la tierra. Derivado de estas estimaciones, y tomando el maíz como la siguiente alternativa al bosque, se estima que el potencial de ingresos de esta alternativa en valor presente en un explotación de 12 años, a tasas entre 10% y 20%, es de 60 a 45 millones de quetzales. Del mismo modo,

al estimar una explotación forestal sostenible, en la cual la regeneración permita sustituciones del bosque cortado, se estima que el ingreso potencial de una explotación de 12 años en valor presente no podrá exceder los 7 millones de quetzales. En general, esto muestra que no existen pérdidas netas en términos financieros y las mismas se traducen más a términos físicos y elementos que no son tan fácilmente cuantificables, como los servicios que brinda el bosque en términos de condiciones ambientales.

Figura 7

Comparativo de rendimientos de alternativas de uso de la tierra (2005)



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Efectos en las finanzas públicas

Para estimar las pérdidas para las finanzas públicas es clave analizar dos aspectos. El primero está relacionado con las pérdidas fiscales o pérdida de ingresos por impuestos u otros instrumentos impositivos que se dejan de percibir por la tala no controlada. En el caso particular

de la leña, se hace una diferenciación más precisa entre la tala no controlada sujeta a tasas impositivas y aquella que no lo está, la cual es producto de autoconsumos en los hogares que, aunque fueran controlados, no estarían sujetos a impuestos específicos. De esta diferenciación se derivan los datos que se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5 Valor de ingresos no percibidos por la tala no controlada, año 2005 (Q)

Municipio	IVA	ISR	VMP	TOTAL
Tecpán				
Troza	841,188	42,059	-	883,247
Leña	269,106	13,455	182,992	465,553
Madera aserrada	432,557	21,628	32,165	486,350
Madera de tiro	290,872	14,544	67,954	373,370
Lepa	5,945	297	2,265	8,507
Serrín	858	43	453	1,354
Carbón	151,875	7,594	-	159,469
Otros productos del bosque	76,956	3,848	23,838	104,642
<i>Total</i>				2,482,491
San Juan Sacatepéquez				
Troza	432,335	180,140	-	612,475
Leña	449,869	187,446	234,365	871,680
Madera aserrada	296,616	123,590	17,064	437,270
Madera de tiro	154,999	64,583	112,155	331,736
Lepa	4,051	1,688	1,202	6,941
Serrín	546	228	240	1,014
Otros productos del bosque	1,494,095	622,539	107,494	2,224,129
<i>Total</i>				4,485,244

Fuente: Elaboración propia.

El segundo aspecto a analizar es la ineficiencia en la inversión del sector público. Ello se debe a que, tal como se ha hecho evidente por medio del estudio, las inversiones que se realizan actualmente son ineficientes porque no cumplen con el objetivo de reducir las tasas de pérdida de los bosques en ambos municipios. No se hizo estimación alguna al respecto.

4.2.4 Otros efectos de la tala no controlada

Cuatro aspectos se pueden señalar que, aunque no se estudiaron de forma empírica, son importantes para completar el análisis. El primero es el empleo que, según datos de Sandoval (2008), equivale a 1,116 puestos de trabajo en Tecpán Guatemala y 1,193 puestos en San

Juan Sacatepéquez. Si se toma en cuenta que la mayor parte del comercio no está controlado y muchas veces es ilegal, se puede inferir que la mayor parte del empleo generado por el sector ocupa puestos con escasa o nula protección al trabajador en cuanto a la aplicación de las leyes laborales, tales como la obligatoriedad de la inscripción en el seguro social. Además, se limitan las posibilidades de inserción de los trabajadores en otros mercados laborales, ya que al estar en este mercado es poco probable que puedan demostrar experiencia o recibir incentivos para capacitación.

Un segundo aspecto es que todo este sistema no controlado incide directamente en la gobernabilidad de la región, en donde muchas veces son pocos los propietarios que asumen un po-



La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

der con carácter de monopolio sobre el recurso y controlan el mercado. Las autoridades pueden hacer muy poco ante tales circunstancias y, en determinado momento, pueden llegar a favorecer la situación. Esto lleva al tercer aspecto de análisis de efectos adversos y es que el resquebrajamiento de la gobernabilidad incide en

la sociedad, provocando conflictos e incidiendo en una desaceleración de los factores del desarrollo. Finalmente, el cuarto aspecto es que los efectos ecológicos tendrán un impacto en la sostenibilidad completa del sistema en un futuro cercano, lo cual a su vez causa impactos en los otros factores indicados.



5 Discusión y conclusión

La gestión sostenible del bosque considera la viabilidad socioeconómica de la administración y utilización de los recursos forestales, la preservación de los ecosistemas a través del tiempo, y la habilidad de los diversos actores a participar en la formulación e implementación de políticas y programas relacionados. En este contexto, el uso sostenible del bosque es valorado como una actividad permanente que acepta la intervención en el bosque para utilizar productos y servicios de una manera que: a) ocurra dentro de los límites de la productividad de los ecosistemas a través del tiempo, b) sea económicamente viable para los actores involucrados en el manejo del recurso, c) los actores impactados por estas actividades tengan una oportunidad de participar en el diseño, implementación y evaluación de las políticas forestales, así como de compartir la distribución de los costos asociados y los beneficios, y d) las actividades forestales sean visualizadas dentro de la economía nacional y dentro de una estructura de desarrollo sostenible del país.

Una vez identificado el problema, antes de proponer alguna medida, se hace necesario identificar cuáles son los retos a los que se enfrenta cualquier propuesta futura. El manejo inadecuado de los bosques naturales en Guatemala y el limitado impacto de los instrumentos de gestión forestal actual no son algo nuevo. Al estudiar una serie de esfuerzos para el manejo sostenible de los bosques en varios países latinoamericanos, Dourojeanni (1999) advierte que, invariablemente, éstos han fracasado. Según asegura el autor, esto se ha debido a la recurrencia de una combinación de factores agrupados en cuatro categorías: a) la limitada renta económica en relación con usos alternativos, b) las presiones políticas y sociales, tanto de las

personas sin tierra para usarla para agricultura u otros usos no forestales, como los madereros por explotar el bosque sin ningún tipo de control, c) el pobre manejo administrativo, especialmente en los bosques manejados por el Estado, y d) el limitado financiamiento y apoyo político. Asimismo, es conveniente evidenciar que existe falta de información.

En general, el estudio permite confirmar algo muy sintomático de las comunidades de países en vías de desarrollo: la riqueza natural se está perdiendo a tasas mayores de lo que su regeneración lo permite, incidiendo en las posibilidades de desarrollo de las futuras generaciones. El estudio permitió encontrar que la mayor parte de la tala de los casos estudiados no está controlada y de ésta, el mayor porcentaje se debe al consumo de leña como producto energético. Las pérdidas económicas son significativas, no sólo en cuanto al *stock* y sus cualidades físicas, sino también porque el mercado desarrollado a través de este sistema nocivo ha incidido en reducciones de los ingresos destinados a redistribución.

En general, se concluye que la producción forestal no controlada erosiona el capital natural, incidiendo en los medios de vida de los pobres, quienes cada vez tienen menos acceso a los recursos y son quienes más lo necesitan, sobre todo para la producción de energía. Cabe señalar que en esta competencia, que podría denominarse desleal, el más beneficiado es el gran propietario de bosques y la industria de los aserraderos, ya que al no existir controles importantes sobre el recurso éste se convierte de libre acceso, situación que es aprovechada para maximizar utilidades a costa del fomento de extracciones insostenibles, pagadas regularmente a un precio menor que el valor de la renta del recurso.



6 Referencias

1. Arjona, C. (2003). *Primera aproximación a la cuantificación de la madera ilegal en Guatemala*. Tesis de ingeniería forestal, Universidad Del Valle de Guatemala, Guatemala.
2. Banguat y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2008). *Resultados preliminares de la cuenta de bosque*. Guatemala: Autor.
3. Casson, A., & Obidzinski, K. (2002). From new order to regional autonomy: Shifting dynamics of “illegal” logging in Kalimantan, Indonesia. *World Development* 30 (12), 2133-2155.
4. De Camino, R. (1999). *Sustainable forest management in Latin America: Relevant Actors and Policies*. Interamerican Development Bank.
5. Del Gatto, F. (2003). *Los impactos de la producción forestal no controlada en Honduras*. Honduras: Red de Manejo Forestal del Bosque Latifoliado de Honduras (REMBLAH).
6. Del Gatto, F. (sf). *Los impactos de la producción forestal no controlada en Honduras*. Honduras: REMBLAH-COSPE.
7. Dourojeani, M. (1999). *The future of the Latin American natural forests*. Interamerican Development Bank.
8. Eurostat. (2001). *Economy-wide material flow accounts and derived indicators*. Luxembourg: Office for official publications of the European Communities.
9. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2004). *Términos y definiciones. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundiales 2005*. (Documento de trabajo 83/S). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Departamento de Montes, Programa de Evaluación de los Recursos Mundiales.
10. Georgescu-Roegen, N. (1972). *La ley de la entropía y el proceso económico*. País: Harvard University Press.
11. Gereffi, G. (2003). Los conglomerados locales en las cadenas globales: La industria maquiladora de confección en Torreón, México. *Comercio exterior* 53 (4), 338-355.
12. Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press.
13. Hughell, D. (1990). Modelos para la predicción de crecimiento y rendimiento de cuatro especies de árboles de uso múltiple en América Central (Serie técnica. Boletín Técnico/CATIE. No. 22). Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido.
14. Inab (Instituto Nacional de Bosques). (2008). *Registros estadísticos internos*. Guatemala: Autor.
15. Inab, UVG, CONAP (Instituto Nacional de Bosques, Universidad Del Valle de Guatemala y Consejo Nacional de Areas Protegidas). (2006). *Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991/93, 1996 y 2001 y mapa de cobertura forestal 2001. Fase II, Dinámica de la cobertura forestal*. Guatemala: Autor.

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

16. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2002). *XI Censo de población y VI de habitación*. Guatemala: Autor.
17. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Censo agropecuario*. Guatemala: Autor.
18. Loening, L. y Markussen, M. (2003). Pobreza, deforestación y sus eventuales implicaciones en la biodiversidad en Guatemala. *Economía, sociedad y territorio* 4 (104), 279-315.
19. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2003). *Mapa de uso de la tierra y cobertura vegetal*. Guatemala: Autor.
20. Mineduc (Ministerio de Educación). (2006). *Información estadística*. [Bases de datos, Ministerio de Educación, CONALFA]. Guatemala: Autor.
21. Naciones Unidas. (1993). *Sistema de Contabilidad Nacional: Manual Operativo*. New York: Naciones Unidas.
22. Pelupessy, W. (2006, febrero). Seminario Desarrollo sostenible en redes de valor. Apuntes metodológicos. *En: Taller construcción de la agenda de investigación amazónica*.
23. PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). Diversidad étnico-cultural. *Informe nacional de desarrollo humano, 2005*. Guatemala: Autor.
24. Segeplan (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2003a). *Información básica del municipio de San Juan Sacatepéquez*. Guatemala: Autor.
25. Segeplan (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2003b). *Información básica del municipio de Tecpán*. Guatemala: Autor.
26. Ugalde, L. (1997). *Resultados de 10 años de investigación silvicultural del Proyecto Madeleña en Guatemala*. (Serie técnica). Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Dirección General de Bosques y Vida Silvestre.
27. United Nations. (2003). *System of Integrated Environmental and Economic Accounts*. New York: United Nations Statistics Division.
28. URL, IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2008). *Información de base de datos*. Guatemala: Autor.
29. Xocop, E. (2006). *Diagnóstico de la situación actual de la industria de transformación primaria y secundaria en la subregión v-2, Chimaltenango*. Informe de prácticas Instituto Nacional de Bosques, Estefor, Guatemala.

7

Anexo: Derivación de estimaciones de las extracciones del bosque

La tala total de bosque se puede obtener al estimar la tala controlada más la tala proveniente de operaciones que no se ajustan al marco legal, conocida también como la tala no controlada.

$$Tt = Tc + Tnc \quad (Ec. 1)$$

Significado:

Tt	=	Tala total
Tc	=	Tala controlada
Tnc	=	Tala no controlada

Así también, se puede decir que de acuerdo con los productos la tala total de bosque, podrá ser igual a la sumatoria de la tala con objetivo de cortar leña más la tala con objetivos de satisfacer la demanda de madera, con lo cual se tiene entonces:

$$Tt = T_{leña} + T_{troza} \quad (Ec. 2)$$

Significado:

Tt	=	Tala total
$T_{leña}$	=	Tala de leña
T_{troza}	=	Tala de troza

Por tanto, la obtención de tala total puede estimarse por separado, utilizando como base el tipo de producto demandado (troza y leña). Si se considera la tala total de leña como la obtenida tanto por medio de autorizaciones legales como por operaciones no controladas, dividida por método de corta (tala rasa o tala selectiva), se tiene entonces:

$$Ttl = Trlc + Tslc + Trlnc + Tslnc \quad (Ec. 3)$$

Significado:

Ttl	=	Tala total de leña
$Trlc$	=	Tala rasa de leña controlada
$Tslc$	=	Tala selectiva de leña controlada
$Trlnc$	=	Tala rasa de leña no controlada
$Tslnc$	=	Tala selectiva de leña no controlada.

De la Ec. 3 se desconoce cuál es la magnitud de leña procedente de la tala rasa no controlada, la cual se obtiene de la pérdida de cobertura dentro de un período determinado menos $Trlc$, por lo que se procedió a definir las Ec. 4 y Ec. 5 siguientes:

$$Trlnc = 0.4056 PC - Trlc \quad (Ec. 4)$$

Significado:

$Trlnc$	=	Tala rasa de leña no controlada
0.4056	=	Factor de rendimiento de leña

PC	=	Pérdida de cobertura
$Trlc$	=	Tala rasa de leña controlada

De la Ec. 3 se desconoce la $Tslnc$, la cual se puede obtener por diferencia de la demanda de leña, obtenida por medio de una encuesta sobre consumo en hogares, menos las autorizaciones (tala rasa y selectiva) y la $Trlnc$, definida en la ecuación siguiente:

$$Tslnc = DI - Trlc - Tslc - Trlnc \quad (Ec. 5)$$

Significado:

$Tslnc$	=	Tala selectiva de leña no controlada
DI	=	Demanda de leña
$Trlc$	=	Tala rasa de leña controlada
$Tslc$	=	Tala selectiva de leña controlada
$Trlnc$	=	Tala rasa de leña no controlada

Si se considera que la producción total de troza va a ser igual a la obtenida, tanto por medio de autorizaciones legales como por operaciones no controladas por método de corta (tala rasa o tala selectiva), se tiene entonces:

$$Ttt = Trtc + Tstc + Trtnc + Tstnc \quad (Ec. 6)$$

Significado:

Ttt	=	Tala total de troza
$Trtc$	=	Tala rasa de troza controlada
$Tstc$	=	Tala selectiva de troza controlada
$Trtnc$	=	Tala rasa de troza no controlada
$Tstnc$	=	Tala selectiva de troza no controlada

La cadena de la tala no controlada en Guatemala:

Los casos de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

De la Ec. ₆ se desconoce la T_{trnc} y T_{stnc} , por lo que se procederá a despejar cada una de éstas variables. Primero, la T_{trnc} , asumiéndola como la diferencia del porcentaje de madera en troza no controlada producida por la pérdida de cobertura menos T_{rtc} , definiendo la ecuación siguiente:

$$T_{trnc} = 0.5507 PC - T_{rtc} \quad (Ec. \text{ }_7)$$

Significado:

T_{trnc}	=	Tala rasa de troza no controlada
PC	=	Pérdida de cobertura
T_{rtc}	=	Tala rasa de troza controlada

Para estimar la T_{stnc} , se realizó previamente una estimación de la T_{tnc} a través de la demanda de troza en los aserraderos, ajustada según el ingreso de productos reportado en forma mensual a Inab, menos la troza que ingresa al aserradero (producida en forma local e importada). Se definieron las siguientes ecuaciones:

$$T_{tnc} = Dt - 0.1443 T_{tc} - T_{imp} \quad (Ec. \text{ }_8)$$

Donde:

T_{tnc}	=	Tala total de troza no controlada
Dt	=	Demanda de troza en aserradero
0.1443	=	Factor de tala de troza controlada que se consume en el aserradero
T_{tc}	=	Tala de troza controlada
T_{imp}	=	Troza importada

Si la T_{tnc} es igual a la tala de troza no controlada obtenida por ambos métodos de corta (tala rasa y selectiva), y se integra la Ec. ₇ y Ec. ₈, es posible obtener T_{stnc} como se presenta en la Ec. ₁₀. Se tiene entonces:

$$T_{tnc} = T_{trnc} + T_{stnc} \quad (Ec. \text{ }_9)$$

Significado:

T_{tnc}	=	Tala de troza no controlada
T_{trnc}	=	Tala rasa de troza no controlada
T_{stnc}	=	Tala selectiva de troza no controlada

$$T_{stnc} = T_{tnc} - T_{trnc} \quad (Ec. \text{ }_{10})$$

Significado:

T_{stnc}	=	Tala selectiva de troza no controlada
T_{tnc}	=	Tala de troza no controlada
T_{trnc}	=	Tala rasa de troza no controlada