global witness

Intereses creados

La tala industrial y el carbono en los bosques tropicales

Informe de **Global Witness** | Junio de 2009

Índice

Resumen ejecutivo 3

Conclusiones principales y recomendaciones 4

Introducción 5

Datos y cifras fundamentales 6

Los bosques tropicales primarios: almacenes estables de carbono en crecimiento 7

El verdadero impacto de la tala "selectiva" y "de impacto reducido": daños colaterales y emisiones de carbono 8

La tala selectiva, las emisiones de carbono y la pérdida de bosques en Papúa Nueva Guinea 9

La tala de impacto reducido 10

La regeneración: al menos un siglo 11

El mito de los productos de madera recolectada 12

Las carreteras para la tala: el principio del fin 14

La tala selectiva en la Amazonia brasileña: el camino hacia la deforestación 15

Los incendios forestales: la tala industrial aumenta la vulnerabilidad 16

Conclusiones 17

Bibliografía 18

Definiciones de "bosque"

*Bosques naturales primarios:** Bosque de especies indígenas, en donde no existen indicios evidentes de actividades humanas y en donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa. En este informe también se denominan bosques "no modificados" o "intactos".

*Bosques naturales alterados:** Bosque de especies indígenas regeneradas de manera natural en donde existen claros indicios de actividades humanas. El típico bosque alterado es un bosque tropical en que el se ha llevado a cabo tala selectiva, pero no ha habido medidas silviculturales que hayan influenciado la regeneración natural de las especies. En este informe también se denominan bosques "secundarios".

* Definiciones de la Evaluación de los recursos forestales mundiales de la FAO, 2005.

Acrónimos

COP	Conferencia de las Partes
FAO	United Nations Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
FSC	Forest Stewardship Council (Consejo de Administración Forestal)
PMR	Productos de madera recolectada
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
REDD	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques
TIR	Tala de impacto reducido
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Global Witness Limited es una sociedad sin fines lucrativos limitada por acciones y registrada en Inglaterra bajo el nº 2871809. Global Witness Limited pone al descubierto y rompe los vínculos existentes entre la explotación de los recursos naturales y la financiación de conflictos, corrupción y abusos de los derechos humanos. Global Witness Limited lleva a cabo investigaciones en países devastados por conflictos, corrupción y pobreza y los descubrimientos que surgen de estas investigaciones se usan para informar a los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales, la sociedad civil y los medios de comunicación.

Global Witness Limited está reconocida como equivalente de una organización benéfica pública de EE.UU., según lo descrito en la Sección 509(a)(1) del Código de 1986 del Servicio de Impuestos Internos de EE.UU. (US Internal Revenue Service Code 1986).

global witness

Global Witness Ltd.
6th Floor, Buchanan House,
30 Holborn, Londres EC1N 2HS

correo electrónico: mail@globalwitness.org
http://www.globalwitness.org/

© Global Witness Ltd. 2009 (Reimpresión: julio de 2009)

Foto de portada: Transporte de troncos desde una concesión de Camerún. Foto © Global Witness
Foto de contraportada: Foto © Wetlands International

Este informe se ha imprimido en papel 100% reciclado.

Resumen ejecutivo

Cada vez hay más documentos científicos que demuestran que, incluso cuando la tala industrial cumple con las pautas de prácticas recomendables para minimizar su impacto, la extracción de grandes árboles y la destrucción de los árboles y vegetación circundante por daños colaterales provocan inmediatamente emisiones de carbono considerables. En concesiones del Amazonas y el Congo, una certificada por el Consejo de Administración Forestal (FSC, por sus siglas en inglés) y la otra a menudo descrita como un modelo de "gestión forestal sostenible", por cada tres árboles aprovechados se destruyen o se dañan gravemente entre 6 y 10 árboles más a pesar de llevar a cabo una tala de impacto reducido (TIR), y por cada hectárea se liberan hasta 10 toneladas de carbono, la mayoría del cual acaba en la atmósfera. En las zonas en las que la tala es más intensa, como en el Sureste de Asia, pueden liberarse hasta 80 toneladas por hectárea. El bosque puede tardar siglos en recuperarse totalmente y esto sólo ocurrirá si la tala cesa por completo.

Los estudios que comparan las emisiones de TIR con un caso de tala tradicional no sólo son erróneos, sino que además dejan que los intereses creados de la industria afecten a sus resultados en vez de ayudar a solucionar el problema del cambio climático. Las comparaciones deben realizarse confrontando la dinámica del carbono de un bosque intacto, no los peores casos de operaciones de tala.

La tala industrial hace que el bosque restante se encamine hacia una mayor degradación por causa del fuego, la sequía, los insectos y las enfermedades, la tala ilegal, la caza furtiva y la conversión del terreno para otros usos como la agricultura industrial, lo que ocasiona aún más emisiones de carbono. En la Amazonia brasileña, por ejemplo, un tercio de la zona forestal que se taló de forma "selectiva" entre 2000 y 2002 acabó despoblado para 2004. Las carreteras también se cobran un precio muy alto. Hace más de diez años, la FAO puso a la luz el vínculo entre las carreteras y la conversión. Descubrieron que, debido principalmente al acceso que ofrecen las carreteras, la tasa de deforestación provocada por la conversión a la agricultura en total era ocho veces mayor en los bosques talados que en los boques no modificados.

El fuego multiplica el coste de la tala. La degradación provocada por la tala industrial es una de las causas principales del aumento de la susceptibilidad al fuego de los bosques tropicales. Los bosques tropicales primarios son prácticamente inmunes al fuego, mientras que los bosques talados son mucho más vulnerables. Durante los incendios del fenómeno meteorológico "El Niño" hace diez años aproximadamente, en la parte indonesia de Borneo ardió el 60% de los bosques talados, mientras que sólo el 6% de los bosques primarios lo hicieron.

Asimismo, investigaciones recientes indican que los bosques primarios maduros mantienen durante siglos una impresionante capacidad de captura de carbono y almacenan mucho más carbono de lo que antes se creía. Se calcula que los bosques tropicales intactos absorben cada año 1,3 billones de toneladas de carbono de la atmósfera.

Las afirmaciones de que la tala industrial puede desempeñar un papel importante en la "gestión forestal sostenible" de los bosques tropicales parecen basarse en creencias infundadas e intereses creados en vez de en hechos o pruebas científicas. Estos intereses creados están impulsando los intentos de incluir la "tala sostenible" dentro del ámbito de las actividades con derecho a obtener beneficios de la REDD, a la vez que intentan obtener el reconocimiento de que los "productos de madera recolectada" (PMR) almacenan carbono. Un simple análisis del ciclo biológico pone en evidencia que el razonamiento de los PMR es un mito, al demostrar que la cantidad de carbono almacenada en los productos de madera obtenidos de los bosques tropicales naturales es insignificante comparada con el total de emisiones que acarrean. Y lo que es más importante, los hechos demuestran que la tala industrial en los bosques tropicales naturales es esencialmente incompatible con los objetivos de la REDD. Para que la REDD obtenga una reducción significativa y duradera de las emisiones y ofrezca una herramienta para adaptarnos al cambio climático, la solución debe incluir acabar con la tala en los bosques tropicales naturales, incluso la que se hace pasar por gestión forestal sostenible.

Los bosques tropicales no son la única víctima de la tala industrial. Australia, Canadá, Rusia y Estados Unidos todavía talan bosques maduros. *Global Witness*

Conclusiones principales y recomendaciones

• Para que la REDD se convierta en una herramienta eficaz de mitigación, no deben usarse fondos para costear o contribuir a operaciones de tala industrial.

• Los bosques primarios maduros no suponen una "emisión neutra de carbono" sino que continúan creciendo y capturando carbono de la atmósfera.

• No existe un consenso en lo que se refiere al significado de "gestión forestal sostenible". Con este nombre se han llevado a cabo muchas prácticas destructivas de tala.

• La tala industrial en bosques tropicales, tome la forma que tome, no es una opción sostenible que ayude a solucionar el problema del cambio climático. Al contrario, es una de las causas principales de la degradación y precede a la deforestación y la conversión del terreno para otros usos, como la agricultura industrial.

• La tala "selectiva", incluso cuando sigue las prácticas recomendables o cuando se lleva a cabo en su variante de "impacto reducido", provoca inmediatamente una considerable emisión de carbono producida por los daños directos y colaterales y la infraestructura asociada a la tala.

• Las emisiones de carbono de la tala "de impacto reducido" (TIR) siempre deben compararse con la dinámica del carbono de un bosque intacto, no con la de las peores operaciones de tala destructiva.

• El total de las reservas de carbono de un bosque talado puede tardar siglos en volver al nivel existente antes de la tala.

• La degradación provocada por la tala industrial es una de las causas principales del aumento en la susceptibilidad al fuego de los bosques tropicales. Un aumento en la gravedad y la frecuencia de los incendios forestales puede tener un efecto más devastador y liberar mucho más carbono que las operaciones de tala en sí.

• Es incorrecto asumir que un bosque talado de forma selectiva vaya a seguir siendo un bosque. De hecho, los bosques talados de forma selectiva es mucho más probable que acaben convertidos en terrenos para otros usos que en bosques no modificados.

• Las carreteras construidas para la tala exponen zonas forestales remotas a la conversión agrícola y la tala ilegal, y diezman la fauna y la flora al fragmentar su hábitat y facilitar un aumento de la caza comercial, lo que lleva al denominado "síndrome del bosque vacío".

• La cantidad de carbono almacenada a largo plazo en los productos de madera obtenidos de los bosques tropicales naturales es insignificante comparada con las emisiones de carbono provocadas por el aprovechamiento, el transporte y el procesamiento de la madera.

• La introducción de los "productos de madera recolectada" en los trámites de contabilidad y evaluación previstos en la CMNUCC supondría una pesadilla metodológica y, por lo tanto, es mejor evitarlo.

Los intereses creados, motivados por los beneficios monetarios a corto plazo, se están posicionando para beneficiarse de la REDD bajo la apariencia de "gestión forestal sostenible".

El dinero: el único producto de madera recolectada que le interesa a la industria maderera.

Introducción

Tala industrial en la cuenca del Congo. *Global Witness*

Cuando se estaban negociando la CMNUCC y el Protocolo de Kioto, el problema de intentar evitar el peligroso cambio climático no parecía tan urgente como lo es hoy en día. Entonces no se hizo lo suficiente por establecer la verdadera naturaleza y el alcance de las emisiones globales que pueden atribuirse a cualquier tipo de degradación forestal, incluyendo su forma más extrema: la deforestación. Sin embargo, el informe más reciente del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), calcula que la deforestación, que avanza al asombroso ritmo de 13 millones de hectáreas al año[1], es actualmente responsable de aproximadamente el 17% de las emisiones globales[2].

El ámbito de las actividades que deberían incluirse en un mecanismo para la reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques en los países en desarrollo (REDD) se ha debatido ampliamente. Dicho mecanismo se propuso como parte del acuerdo post-2012 sobre el cambio climático que finalizará en la COP15 de la CMNUCC, que se celebrará en diciembre de 2009 en Copenhague. Los defensores del desarrollo forestal industrial han ejercido una gran presión para que las actividades de gestión forestal se incluyan en la REDD, teniendo en mente las estrategias tradicionales. Como resultado, el Plan de Acción de Bali solicita que se tomen en consideración "la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo" así como "enfoques de política e incentivos positivos para las cuestiones relativas a la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques en los países en desarrollo"[3].

Las principales causas subyacentes de la degradación y la deforestación en los bosques tropicales son las operaciones industriales como la tala y la agricultura a gran escala, así como los mercados globalizados de materias primas.

En las negociaciones de la CMNUCC aún no se ha prestado atención a lo que significa "la función de la gestión sostenible de los bosques". A pesar de que ha habido exhaustivos procesos intergubernamentales[4], el concepto de "gestión forestal sostenible" o "GFS" tiene significados muy diferentes para diferen-

tes personas, que incluyen el mantenimiento del suministro industrial de fibra comercial, un enfoque integral de paisaje hacia la planificación del uso del terreno y las actividades basadas en el emplazamiento que tienen como objetivo reducir los daños colaterales provocados por las operaciones de tala industrial. Hoy en día, las principales causas subyacentes de la degradación y la deforestación en los bosques tropicales son las operaciones industriales como la tala y la agricultura a gran escala, así como los mercados globalizados de materias primas[5]. Los importantes intereses creados de estas industrias, motivados por los beneficios monetarios a corto plazo, se están posicionando para beneficiarse de la REDD bajo la apariencia de "gestión forestal sostenible". Existe un verdadero peligro de que un acuerdo para la REDD impreciso o ambiguo permita financiar actividades que aumentan la deforestación y la degradación forestal, y consecuentemente las emisiones de carbono, tanto a corto como a largo plazo.

La industria de la tala y sus defensores aseguran que el aumento de las mejoras de las prácticas de tala, como puede ser la adopción de técnicas de tala de impacto reducido, beneficiará al clima cuando éstas se implementen a gran escala y, por lo tanto, deberían tener derecho a fondos de la REDD. Sin embargo, cada vez hay más pruebas que demuestran que la tala industrial en bosques naturales, independientemente de la técnica que se utilice, inevitablemente provoca la emisión de grandes cantidades de carbono a la atmósfera. Este informe examina las pruebas científicas relativas al impacto que las prácticas de tala industrial tienen sobre el clima. Además, expone el argumento de que para que la REDD sea una herramienta eficaz de mitigación y adaptación, no debe financiar la tala industrial en bosques naturales primarios o alterados, esto es, previamente talados (véase Definiciones de "bosque", interior de portada).

Datos y cifras fundamentales

Conversión a plantaciones de palma aceitera en Indonesia. *Steve Jackson*

• Se calcula que los bosques tropicales intactos absorben cada año 1,3 billones de toneladas de carbono de la atmósfera, lo que equivale a una quinta parte de las emisiones totales de carbono producidas por la quema de combustibles fósiles[6].

• Entre el año 2000 y el 2005, al menos 20% del bioma forestal de las regiones tropicales del mundo sufrió algún tipo de tala industrial[7].

• Las reservas de carbono de los bosques talados de forma comercial son 40-60% menores que las de los bosques naturales intactos, según la intensidad de la tala[8].

• Incluso en las mejores situaciones de tala "de impacto reducido" (TIR), por cada tres árboles aprovechados se destruyen o se dañan gravemente entre 6 y 10 árboles más[9]. En las zonas en las que la tala es más intensa, la TIR puede reducir el contenido de carbono de un bosque natural en casi 40% durante una única rotación de tala y la mayoría del carbono liberado acaba en la atmósfera en forma de CO_2[10].

• Entre el año 1999 y el 2001, la degradación ocasionada por la tala selectiva en la Amazonia brasileña provocó la emisión de hasta 80 millones de toneladas de carbono al año, lo que supone más carbono que el que libera cada año la totalidad de las catorce centrales eléctricas de carbón con un mayor índice de emisiones de EE.UU.

• Durante los incendios de "El Niño" en 1997-98, en la parte indonesia de Borneo ardió el 60% de los bosques talados, mientras que sólo el 6% de los bosques primarios lo hicieron[11]. En toda Indonesia, estos incendios liberaron un total de carbono que equivale al 40% de las emisiones globales de combustibles fósiles realizadas durante el mismo periodo[12].

• La FAO descubrió que, debido en gran medida al acceso que ofrecen las carreteras, la tasa de deforestación provocada por la conversión a terreno agrícola era en total ocho veces mayor en los bosques talados que en los bosques no modificados[13].

• En la cuenca del Congo hay más de 51.916 kilómetros de carreteras construidas para la tala. Sólo en el Gabón hay una red de 13.400 kilómetros de carreteras de este tipo, más de lo que mide la red completa de autopistas alemanas[14].

• La tala selectiva precede a la deforestación. En la Amazonia brasileña, el 32% de los bosques talados de forma "selectiva" acabó despoblado a los cuatros años[15]. En Papúa Nueva Guinea, el 24% de los bosques talados acabó despoblado entre 1972 y 2002[16]. En Indonesia, el 29% de la zona forestal dedicada a la producción permanente de madera fue deforestada para 2005[17].

• Es posible que menos del 1% de un árbol en pie original siga en uso como un producto de madera sólido después de 100 años[18].

Los bosques tropicales primarios: almacenes estables de carbono en crecimiento

Los bosques contienen más carbono que la atmósfera, una cantidad que se calcula en 638 billones de toneladas[19]. Si se liberara este carbono, supondría lo mismo que aproximadamente 90 años de emisiones globales de dióxido de carbono provocadas por la quema de combustibles fósiles y la producción de cemento (según la media anual de emisiones globales de 2000-2005)[20]. La mayor parte del carbono forestal del mundo está atrapado en los bosques tropicales, que comprenden el 45% de toda la biomasa terrestre superficial[21].

Los bosques tropicales naturales, si no se modifican, son enormes almacenes estables de carbono. Dichos bosques crean sus propios microclimas bajo el denso follaje de su vegetación, donde disminuye la temperatura diurna, aumenta la humedad y se limita la exposición a la luz del sol[22]. Por lo tanto, los bosques tropicales intactos son resistentes a problemas relacionados con el clima como las sequías estacionales y otras alteraciones naturales[23]. Estos microclimas prácticamente eliminan la posibilidad de incendios, mientras que la tala afecta a los microclimas y aumenta la inflamabilidad de estos bosques[24]. La gran biodiversidad existente en los bosques tropicales naturales crea en ellos una gran resistencia a enfermedades e insectos y puede aumentar la capacidad de los bosques de adaptarse al cambio climático[25]. Un informe realizado en 2003 por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica establecía que "la propia biodiversidad puede desempeñar un papel potencialmente importante en el aumento de la capacidad del ecosistema de recuperarse y adaptarse a los impactos del cambio climático"[26].

Hasta hace poco, era común afirmar que los bosques primarios maduros suponían una "emisión neutra de carbono", al emitir tanto carbono como el que absorbían. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que los bosques primarios de cualquier tipo continúan creciendo y capturando grandes cantidades de carbono de la atmósfera. Un estudio de los cálculos del flujo de carbono forestal descubrió que los bosques primarios con más de 200 años de antigüedad capturan una media anual de 2,4 toneladas de carbono por hectárea, la mayoría de las cuales se encuentra en la materia orgánica de la tierra y las raíces[29]. La biomasa total de los bosques maduros de la Amazonia ha llegado a aumentar 1,22 toneladas por hectárea al año en las últimas dos décadas[30]. Un estudio llevado a cabo en África durante 40 años también descubrió que los bosques tropicales primarios continúan creciendo y capturando carbono[31]. Dicho estudio calculó que todos los bosques tropicales del mundo absorben cada año un total de 1,3 billones de toneladas de carbono de la atmósfera, lo que equivale a aproximadamente una quinta parte de las emisiones globales de carbono de los combustibles fósiles.

Por lo tanto, los bosques primarios no sólo contienen grandes cantidades de carbono, sino que además continúan acumulándolo. No obstante, sólo el 36% de los bosques que hay en el mundo siguen siendo bosques primarios[32], mientras que los bosques naturales de cualquier tipo se encuentran bajo una amenaza de degradación cada vez mayor por la rápida expansión de la tala industrial.

"Los bosques maduros acumulan carbono constantemente durante siglos... las normas forestales de estimación de carbono deberían reconocer la importancia de mantener intactos los bosques maduros"[28] *Global Witness*

"...la propia biodiversidad puede desempeñar un papel potencialmente importante en el aumento de la capacidad del ecosistema de recuperarse y adaptarse a los impactos del cambio climático".
Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2003[27]

El verdadero impacto de la tala "selectiva" y "de impacto reducido": daños colaterales y emisiones de carbono

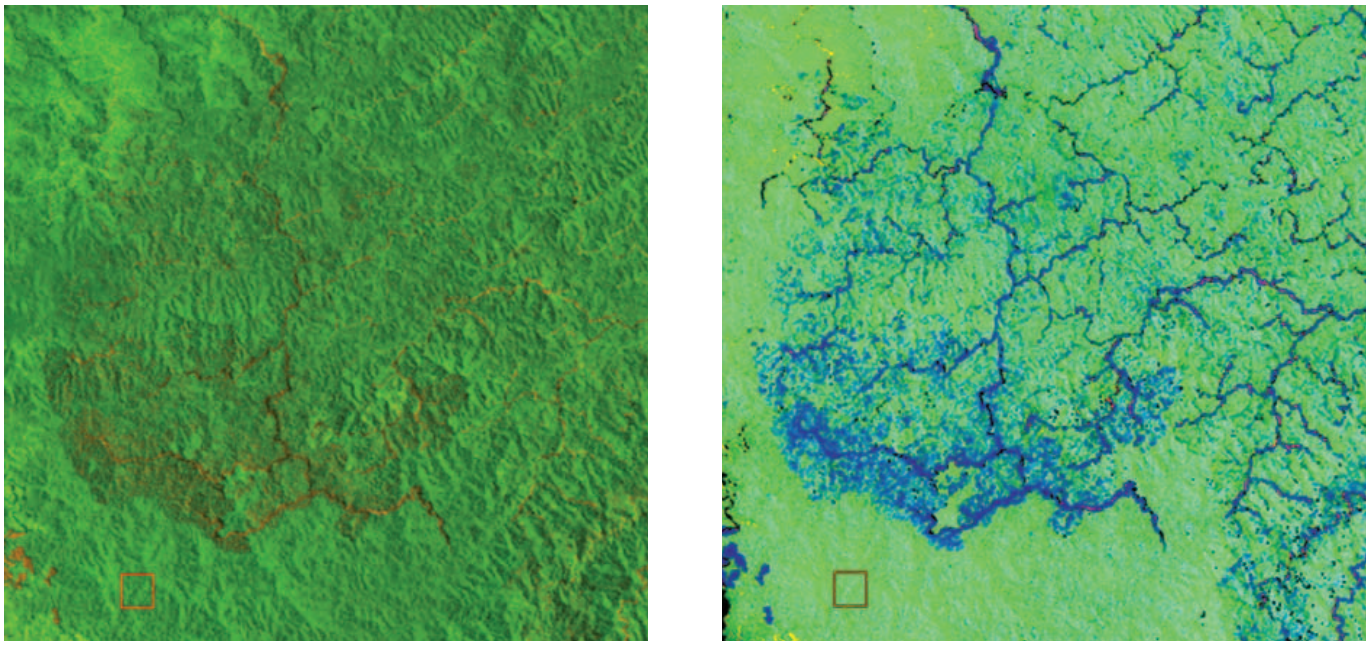
La tala selectiva, incluso en su variante de "impacto reducido", provoca inmediatamente una considerable emisión de carbono que acaba en la atmósfera debido a la degradación (la extracción de los árboles seleccionados y los daños colaterales), y aumenta enormemente las probabilidades de que se produzca una deforestación total, ya sea por incendio o por conversión del terreno. Los estudios han demostrado que las reservas de carbono de los bosques talados de forma comercial son 40-60% menores que las de los bosques naturales intactos, según la intensidad de la tala[33].

La tala selectiva

El término "tala selectiva" se usa para describir la práctica de aprovechar un subconjunto de todos los árboles con valor comercial de una zona definida o parcela de tala (también conocida en otros países como "coupe"). Las operaciones de "corte raso", por las que se extraen todos los árboles, generalmente para astillarlos, no son tan comunes en el trópico. Entre 2000 y 2005, se llevó a cabo la tala selectiva en más de cuatro millones de kilómetros cuadrados de bosque tropical, esto es, el 20% del total del bioma de los bosques tropicales húmedos, y 15 veces más que la zona que quedó deforestada durante el mismo periodo[34]. Las emisiones de carbono y las posibles consecuencias ecológicas que conlleva la tala a este nivel son inmensas.

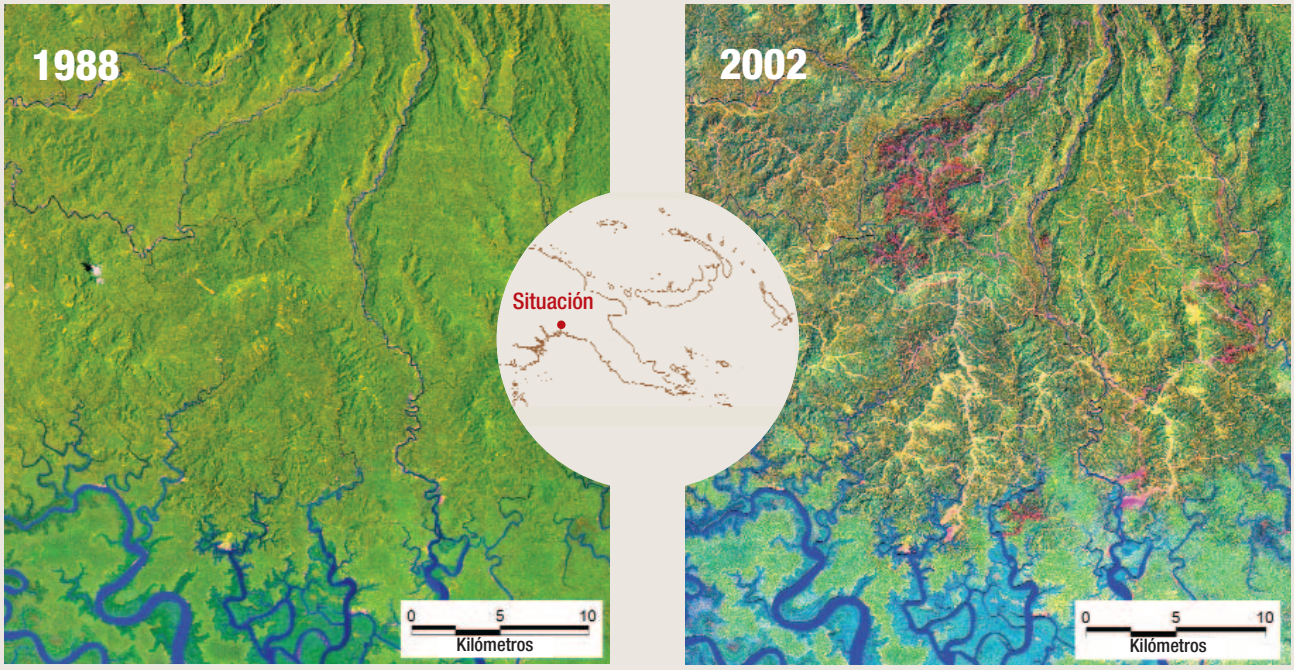
A pesar de su nombre, la tala "selectiva" ocasiona al bosque una cantidad considerable de daños indiscriminados. La primera pasada de las operaciones de tala tiende a extraer muchos de los árboles más grandes y consecuentemente una cantidad considerable de la biomasa del bosque. Esto trae consecuencias tanto para el clima como para la viabilidad económica a largo plazo de las operaciones de tala. Un estudio realizado en Bolivia descubrió que una segunda tala sólo produciría el 21% del volumen de la primera[35]. Durante el proceso de tala selectiva y extracción de madera, se dañan o se destruyen muchos árboles que no habían sido seleccionados para la tala. Estos daños colaterales se queman o se deja que se descompongan, pero no aparecen reflejados en los volúmenes de aprovechamiento notificados. La alteración del frágil terreno y vegetación tropicales por causa de la maquinaria pesada durante la construcción de carreteras, el aprovechamiento y el arrastre ocasiona aún más emisiones de carbono.

Un exhaustivo informe llevado a cabo recientemente sobre los bosques de Papúa Nueva Guinea (PNG) indicó que casi la mitad de los árboles de una operación típica de tala "selectiva" acaban siendo destruidos. Sólo entre el 5 y el 6% del volumen total de madera acaba extrayéndose para la industria maderera y la mayoría del porcentaje restante termina convirtiéndose en gases invernadero en la atmósfera[36]. En 2007 se liberó una cantidad aproximada de 20,5-23,2 millones de toneladas de carbono como resultado de la deforestación y la degradación forestal provocadas por la tala, en comparación con los 7,4 millones de toneladas de carbono que liberó el mismo año la central eléctrica de carbón más grande de EE.UU.[37] Los autores del informe calculan que, si al carbono se le asignara un valor nominal de 10 dólares norteamericanos ($) por cada tonelada de CO_2, las emisiones anuales de las operaciones de tala en PNG valdrían más que el valor total de las exportaciones forestales, que en los últimos años han alcanzado una media anual de 156 millones de dólares norteamericanos ($)[38].



La detección de la degradación: tala selectiva en Borneo detectada utilizando moderna tecnología analítica. *A la izquierda*, imagen de satélite de Landsat de una zona talada. *A la derecha*, la misma imagen tras un análisis utilizando el sistema Carnegie Landsat Analysis System (CLAS)[39].

La tala selectiva, las emisiones de carbono y la pérdida de bosques en Papúa Nueva Guinea



Para salvar los bosques de Papúa Nueva Guinea será necesario mucho más que unas técnicas de tala mejores. Las imágenes de satélite muestran una misma zona de bosque antes (1988) y después (2002) de unas operaciones de tala "selectiva"[49].

En Papúa Nueva Guinea (PNG) se encuentra el tercer bloque contiguo de bosque tropical más grande del mundo, después de los bosques pluviales de las cuencas de la Amazonia y el Congo, pero sus bosques están siendo rápidamente degradados o despoblados como resultado de la tala industrial, que se describe como "selectiva" pero en realidad se acerca más a un corte raso.

> "La práctica actual para aprovechar los bosques naturales es la de la tala selectiva... En muchas zonas de concesión tras la operación se presenta un corte casi raso del lugar". *Política preliminar de deforestación nacional de PNG – Draft National Reforestation Policy, 2005*[40]

En 2008 se completó un estudio exhaustivo de la condición de los bosques de PNG que utilizaba imágenes detalladas de detección a distancia. Los resultados mostraron por vez primera el verdadero alcance de los daños causados por la tala industrial[41]. Entre 1972 y 2002, se taló aproximadamente el 36% de los bosques accesibles con valor comercial, la mayoría en las últimas dos décadas. Posteriormente se deforestó aproximadamente el 24% de las zonas taladas. Casi todos los bosques de PNG comercialmente accesibles (unos 13,5 millones de hectáreas) pertenecen a una concesión de tala o se han identificado ya para una tala futura. El estudio predice que, a la velocidad de tala actual, el 83% de los bosques de PNG quedarán comercialmente agotados para 2021[42].

Las repercusiones son graves para las poblaciones rurales, la biodiversidad y el clima. La mayor parte de los cinco millones de habitantes de las zonas rurales de PNG dependen de estos bosques, en los que se encuentra entre el 5 y el 7% de todas las especies de fauna y flora del mundo. Los bosques de PNG contienen hasta ocho billones de toneladas de carbono[43], y la industria de la tala los está agotando rápidamente[44]. El estudio de 2008 concluyó que:

* La deforestación y la degradación forestal provocadas por la tala habían llevado a una emisión prevista de 20,5-23,2 millones de toneladas de carbono en 2007.

* Los abundantes daños colaterales suponen la destrucción de casi la mitad de los árboles de una operación típica de tala "selectiva".

* En 2007 el volumen de la madera desaprovechada fue 16 veces mayor al volumen exportado.

PNG está a la vanguardia del impulso político que apoya la REDD, pero sus objetivos políticos internacionales están en claro contraste con su realidad nacional. Se calcula que la cantidad de tala ilegal, posiblemente la mayor del mundo, está comprendida entre el 70% (Banco Mundial) y más del 90% (Greenpeace) de toda la tala del país[45]. La corrupción y la mala gestión han sido documentadas incesantemente[46]. La tala en PNG se ha llegado a describir como "extremadamente negligente"[47], y una reseña independiente encargada por el gobierno en 2004 y financiada por el Banco Mundial, así como una evaluación llevada a cabo en 2007 por la OIMT, concluyeron que prácticamente toda la tala industrial que se lleva a cabo en PNG es insostenible[48]. Teniendo en cuenta la cantidad de tala ilegal y la corrupción que caracterizan a la industria, no es posible que ésta pueda reducir sus emisiones en un futuro próximo.

La tala de impacto reducido

La tala "de impacto reducido" (TIR) pretende disminuir los daños colaterales que se ocasionan durante la tala selectiva mediante ciertas medidas que incluyen una mejor planificación de las carreteras y las sendas de arrastre, mejores técnicas de tala y la eliminación de lianas que de otra manera acabarían arrastrando árboles no seleccionados. Un estudio realizado en Sabah, Malasia, concluyó que la TIR destruía el 15% de los árboles grandes no seleccionados, en vez del 41% que se destruía en las operaciones convencionales de tala. Además, se comprobó que un año después de la tala, las zonas de TIR conservaban el 67% de la biomasa original, mientras que las taladas de forma convencional sólo conservaban el 44%[50]. Según un análisis publicado en 2008, en un periodo de 30 años, las técnicas de TIR pueden reducir las emisiones totales de carbono por tala en un 30% en comparación con la tala selectiva convencional[51].

Sin embargo, las comparaciones de las emisiones de TIR con un caso de tala tradicional selectiva son erróneas. Dichas comparaciones ocultan los daños sustanciales que la TIR provoca sobre los bosques en comparación con su estado no modificado. Los daños ocasionados por la TIR dependen de la cantidad de árboles con valor comercial: cuantos más hay, mayor es la intensidad de la tala y, por tanto, mayores daños se ocasiona. La intensidad de la tala es generalmente mayor en los boques del Sureste asiático que en Latinoamérica o África. El análisis de 2008 mencionado anteriormente demostró que la TIR puede reducir el contenido de carbono de un bosque natural de Malasia en casi un 40% durante una rotación de tala de 30 años[51]. Esto se debe a la extracción de árboles grandes y a los daños colaterales a otros árboles, vegetación y terreno. Aunque se había pronosticado que la aplicación de las técnicas de TIR disminuiría el total de las emisiones de carbono en 30 toneladas por hectárea en comparación con la tala convencional,

La tala "selectiva", incluso en su variante de "impacto reducido", provoca inmediatamente una considerable emisión de carbono producida por los daños directos y colaterales y la infraestructura asociada a la tala.

siguió ocasionando emisiones de 78 toneladas de carbono por hectárea (véase la Figura 1 en la página 11). La mayoría de este carbono acaba en la atmósfera, y el bosque puede tardar siglos en recuperarse totalmente y esto sólo ocurrirá si la tala cesa por completo. Un estudio de la sostenibilidad de la TIR en la Amazonia oriental mostró que, a la velocidad a la que se está talando el bosque, la TIR es "claramente insuficiente" para garantizar la sostenibilidad, y que sólo el 50% del grupo con valor comercial podría recuperarse en un periodo de 30 años[53].

Una evaluación de una operación de tala certificada por el Consejo de Administración Forestal (FSC, por sus siglas en inglés) que utilizaba TIR en el sur de la Amazonia comprobó que los daños colaterales liberaban el doble de carbono que el aprovechamiento de los árboles seleccionados[54]. Aunque sólo se aprovechaba una media de uno o dos árboles por hectárea, durante la tala de cada árbol seleccionado se dañaban gravemente diez árboles más, y en la misma zona se destruían seis árboles por hectárea durante la construcción de depósitos de madera y carreteras. En total, los daños por tala producían 4,9-8,8 toneladas de carbono por hectárea, contenidas en los detritos leñosos. Esta cantidad es más del doble de la cantidad extraída en forma de troncos (2,1-3,7 toneladas de carbono por hectárea).

Una concesión gestionada por Congolaise Industrielle des Bois (CIB) en el norte de la República del Congo es a menudo descrita como un modelo de "gestión forestal sostenible". Pero,

Las carreteras construidas para la tala en la concesión gestionada por Congolaise Industrielle des Bois (CIB) en la República del Congo: presentadas como modelo de "gestión forestal sostenible".

incluso allí, durante el aprovechamiento de 120 árboles, se dañaron gravemente otros 727 (fustes partidos o desarraigados) que se dejaron para su descomposición, lo que provocó la creación de media tonelada de carbono en daños colaterales por metro cúbico de madera con valor comercial extraída[55]. Se estableció que las emisiones de carbono ocasionadas por las sendas de arrastre durante esta operación ascendieron a 6,8 kilogramos por metro de senda, o 0,09 toneladas por hectárea, mientras que las carreteras generaron 2,6 toneladas por hectárea. El estudio comprobó que la emisión total de carbono ocasionada por esta tala "de impacto reducido" había sido de 10,2 toneladas por hectárea (incluyendo el carbono de la biomasa extraída de las franjas sin talar, las sendas de arrastre y las carreteras construidas para la tala).

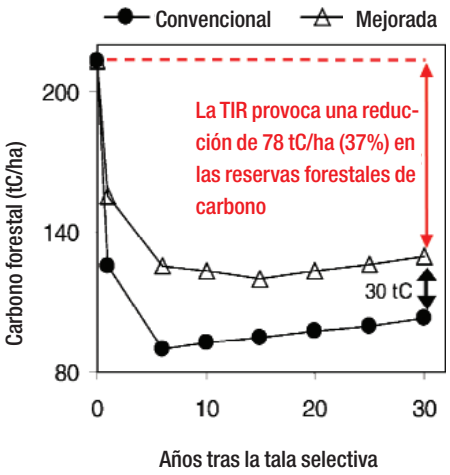


Figura 1: Comparación del efecto de la tala convencional y la mejorada ("de impacto reducido") sobre las reservas forestales de carbono (Tomado de Putz *et ál.* 2008; con anotaciones añadidas en rojo)[52].

La regeneración: al menos un siglo

Los bosques que han sufrido una tala selectiva podrían regenerarse según la intensidad de la tala (esto es, el número por hectárea de árboles extraídos o destruidos por los daños colaterales) y el número de veces que ha habido operaciones de tala en la zona. Si una zona sólo ha sido "ligeramente" talada y no sufre más alteraciones, puede regenerarse (dependiendo también de la condición en que se encuentre el bosque del paisaje circundante). Sin embargo, cálculos aproximados muestran que el total de las reservas de carbono de un bosque talado puede tardar siglos en volver al nivel existente antes de la tala[56].

Por ejemplo, un modelo de dinámica del carbono tras la tala en bosques primarios de dipterocárpeos en Asia estimó que los bosques tardarían 120 años en recuperar el carbono liberado como resultado de la tala selectiva[57]. Además, la capacidad de regeneración con el tiempo de esta especie particular que se talaba es desconocida (incluso en el caso de que se intente una replantación). Un estudio de los flujos netos de carbono de la despoblación y regeneración forestal en la Amazonia estimó que la absorción de carbono de los bosques secundarios sólo compensa una quinta parte de las emisiones de carbono producidas por la deforestación[58].

Talado en un día, siglos para volver a crecer. *Global Witness*

El mito de los productos de madera recolectada

Según lo establecido en el Protocolo de Kioto, se asume que las emisiones de carbono forestal que se atribuyen a la extracción de productos de madera recolectada (PMR) son emisiones que acaban en la atmósfera en el momento del aprovechamiento. Algunos países, y en particular la industria maderera, alegan que los productos de madera recolectada funcionan como una reserva de carbono, y están intentando que se los reconozca como tales en el acuerdo post-2012 sobre el cambio climático (que finalizará en la COP15 de la CMNUCC, que se celebrará en diciembre de 2009), y se permita que se descuenten las estimaciones de la retención de carbono de los productos derivados del aprovechamiento del total estimado de emisiones de los bosques talados. Si esta noción se aceptara en ausencia de una exhaustiva contabilidad y evaluación del carbono, se estaría ofreciendo una negativa motivación de talar bosques naturales y casi con seguridad abrir escapatorias metodológicas que subestimen las emisiones.

Cuando se toma en consideración el verdadero impacto de carbono del ciclo biológico de los productos derivados de la madera, es evidente que el razonamiento sobre los PMR no es válido, especialmente cuando dichos productos se extraen de bosques primarios (véase la Figura 2). Cuando se considera el impacto neto sobre el clima de un producto forestal, es necesario incluir las emisiones de carbono provocadas por:

- **El despeje inicial** para el acceso por carretera y las sendas de arrastre

- **El aprovechamiento**, incluidos los combustibles fósiles que utilizan la maquinaria pesada y las motosierras

- **Los daños colaterales** (tanto inmediatos como remotos) a la biomasa viva del bosque y al carbono de la tierra

- **El transporte** de troncos, madera para pasta y astillas

- **La manufactura, importación y mantenimiento** de los vehículos y el equipo para la tala

- **El procesamiento primario**: sierra de madera, manufactura de contrachapados, etc.

- **El procesamiento secundario**: conversión de productos primarios en finales y construcción de edificios

- **El transporte** de los productos de madera desde el punto de procesamientos hasta los puntos de venta

- **La eliminación**: quema o envío a vertederos de los productos desechados.

Todas estas emisiones deben restarse del carbono que se calcula que almacenan los productos de madera[59], teniendo en cuenta para el cálculo la vida de dichos productos.

Sólo los daños colaterales pueden suponer más del doble de la cantidad de carbono que contiene el volumen extraído del bosque y para qué mencionar el volumen del producto que sale de la planta de procesamiento.

Grandes cantidades de productos forestales acaban en vertederos, donde las condiciones anaeróbicas provocan la producción de metano. Este gas tiene un poder de calentamiento global 25 veces mayor que el CO_2, y se calcula que más de la mitad del carbono que se libera con la descomposición de la madera en los vertederos es en forma de metano[60].

Cada etapa de la producción y eliminación de los productos de madera lleva también asociado el uso de combustible fósil. Sólo el transporte (de productos forestales desde el aserradero hasta la tienda) puede provocar emisiones que llegan al 70% del carbono almacenado en la madera[61]. La construcción de carreteras, las operaciones de aprovechamiento y la manufactura primaria y secundaria también conllevan un uso considerable de combustible fósil.

Finalmente, si se quiere demostrar una verdadera adicionalidad, debe probarse que el carbono de los productos de madera permanecerá atrapado durante más tiempo del que habría estado si se hubiera dejado en un bosque natural no talado. También tendría que demostrarse que los productos forestales nuevos no sustituyen a otros ya existentes, que una vez eliminados liberarán carbono que acabará en la atmósfera durante su descomposición.

La combinación de todas estas consideraciones hace bastante improbable que la inclusión de los productos de madera recolectada, especialmente los que se extraen de bosques naturales, en los inventarios forestales llegue alguna vez a identificar un sumidero neto de carbono. Además, la contabilización relacionada con los PMR sería costosa y complicada y constituiría una pesadilla metodológica que sólo serviría para subestimar aún más las emisiones que se atribuyen a la degradación forestal. Es más, haría poco por impulsar una necesaria reducción en el consumo de productos de madera, especialmente en los países desarrollados, que disminuiría el uso energético y la degradación forestal de este sector y serviría para tratar el problema del cambio climático.

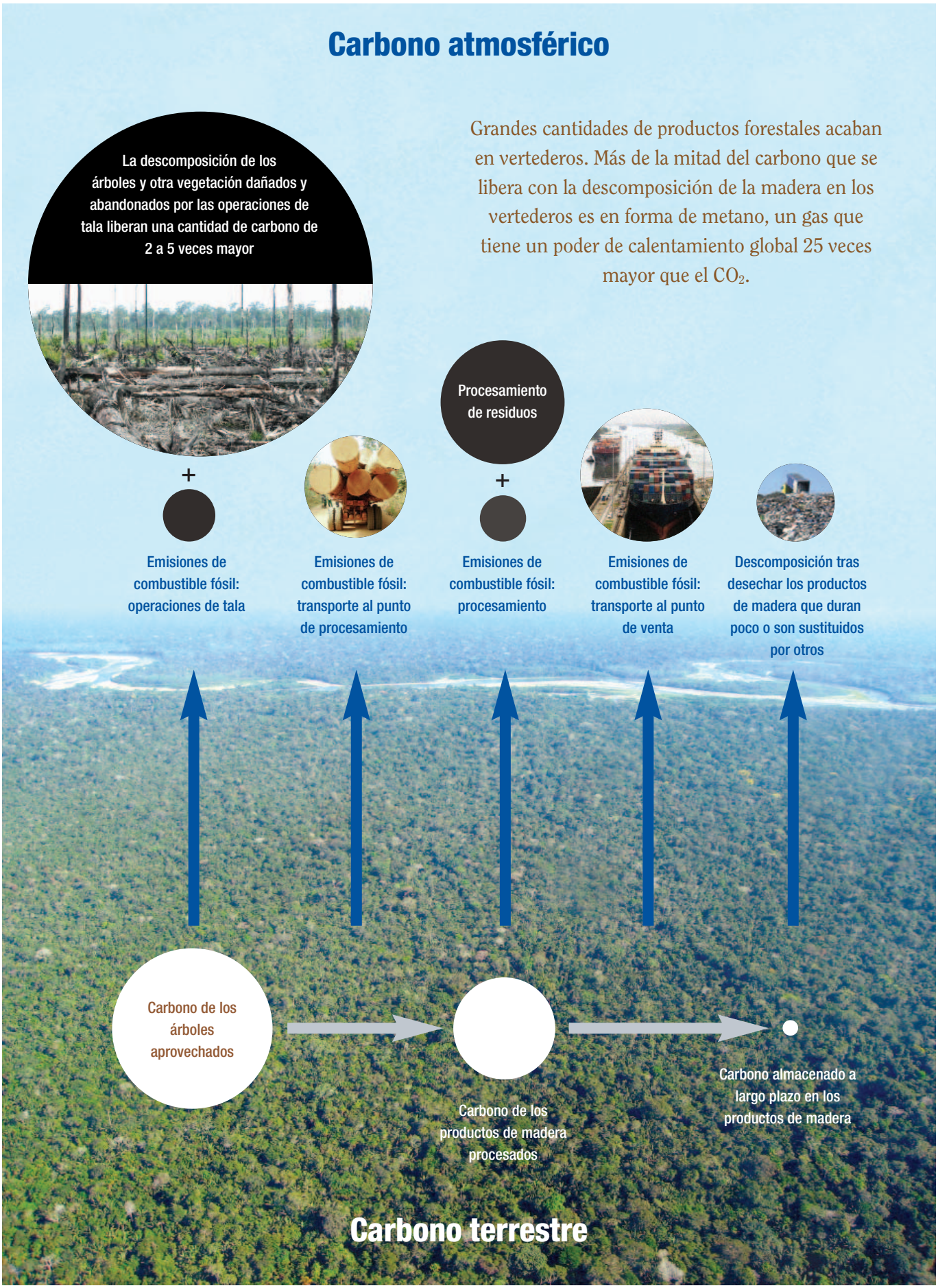


Figura 2: Emisiones de carbono de los productos de madera recolectada.

Foto principal: Global Witness. Fotos de los medallones (de izquierda a derecha): Wetlands International; Global Witness; thinkpanama.com; Mattias Olsson

Las carreteras para la tala: el principio del fin

Las emisiones de carbono que se producen durante la tala en sí no son más que el principio. Una vez que se ha degradado un bosque y se ha dividido con carreteras, se vuelve más vulnerable a la destrucción por procesos secundarios humanos como el despoblamiento para la agricultura.

Una característica particular de la tala industrial es la creación de redes densas de carreteras para la tala en zonas de bosques que estaban intactas. Un estudio reciente utilizó imágenes de detección a distancia para identificar 51.916 kilómetros de carreteras para la tala en los bosques de la cuenca del Congo, en África Central[62]. La mayoría de estas carreteras se concentran en países donde se ha llevado a cabo una tala industrial intensiva durante varios años. En el Gabón, por ejemplo, ya hay una red de 13.400 kilómetros de carreteras para la tala, más de lo que mide la red completa de autopistas alemanas, y se ha construido en zonas de bosque en gran parte despoblado.

Las carreteras para la tala exponen los bosques a la invasión por parte de un diverso número de actores que de otra forma no habrían tenido acceso, entre ellos agrónomos industriales, leñadores ilegales, campesinos en busca de sustento y cazadores. Hace unos diez años, la FAO puso a la luz la destrucción que producían las carreteras de tala, al descubrir que la tasa de deforestación provocada por la conversión a terreno agrícola era ocho veces mayor en los bosques talados que en los no modificados[63].

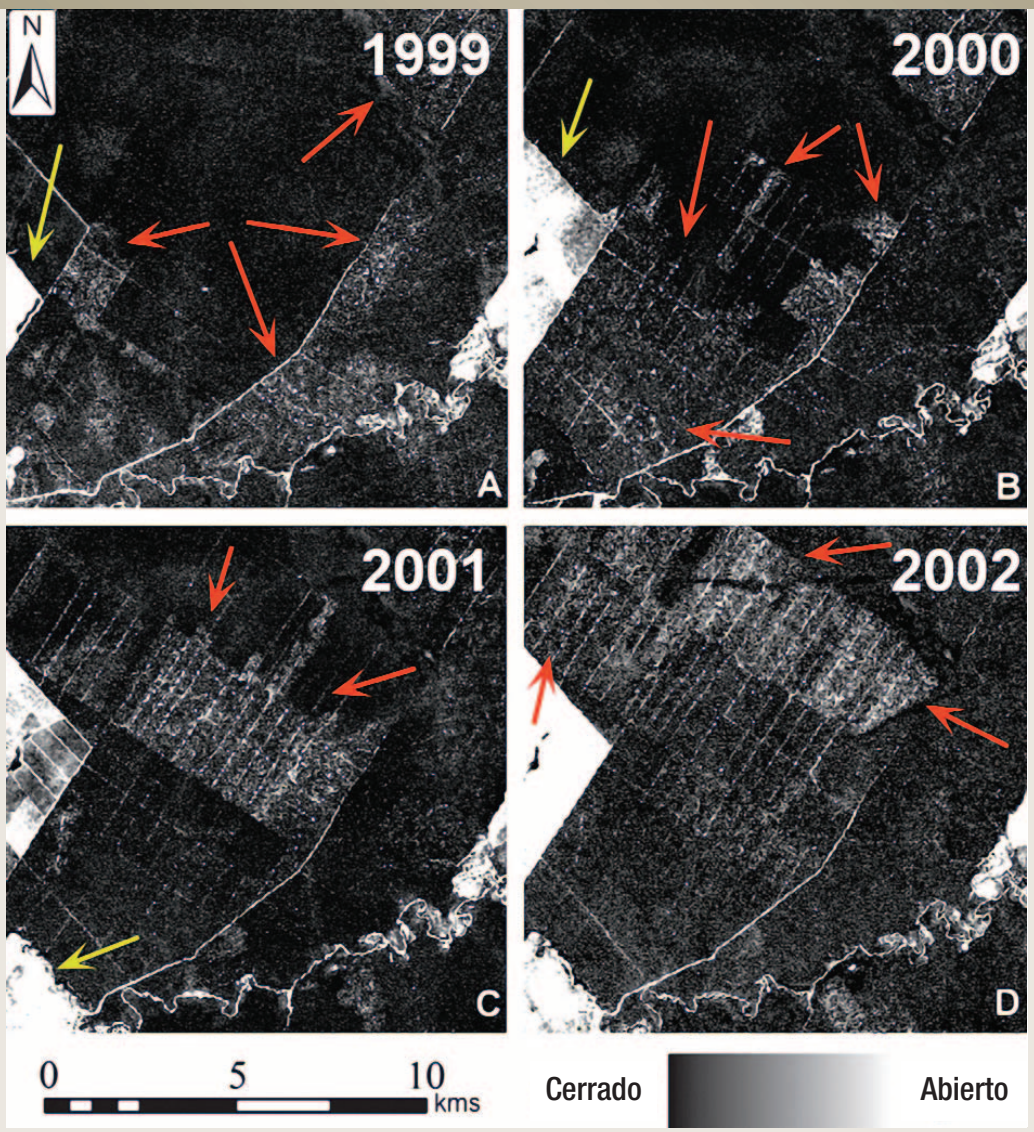
En zonas superpobladas, como la periferia oriental de los bosques tropicales de la Amazonia, la tala expone los bosques al riesgo de la conversión permanente a la agricultura y los asentamientos que ésta conlleva[64]. En Indonesia se ha documentado exhaustivamente el impacto negativo que han tenido sobre los bosques los agricultores en busca de sustento[65] y los leñadores ilegales[66] que usaban el acceso proporcionado por las carreteras para la tala.

En regiones con una densidad de población menor, como pueden ser algunas partes de la cuenca del Congo, las carreteras nuevas ofrecen un acceso más fácil, que provoca la tala ilegal y la caza furtiva en zonas remotas difíciles de controlar. Como resultado, la fauna se vuelve más vulnerable a la explotación comercial de la carne de animales silvestres[67]. La pérdida de estas especies relacionadas con el bosque provoca el denominado “síndrome del bosque vacío”, por el cual la ausencia de portadores animales imposibilita la dispersión de un número extraordinario de semillas y el proceso de germinación de las plantas, lo que empobrece aún más el bosque y dificulta su capacidad de recuperación[68].

En el Gabón hay 13.400 km de carreteras para la tala, más de lo que mide la red completa de autopistas alemanas.

Las carreteras para la tala exponen zonas forestales remotas a la conversión agrícola y la tala y caza ilegales. *Global Witness*

La tala selectiva en la Amazonia brasileña: el camino hacia la deforestación



El avance de la tala y la deforestación en la Amazonia brasileña, 1999-2002. Las flechas amarillas indican la deforestación; las flechas rojas indican la tala selectiva (de Broadbent *et ál.*, Biological Conservation 2008[74]).

Aproximadamente una cuarta parte de la deforestación total del mundo tiene lugar en Brasil. Las causas directas de la deforestación que se reconocen comúnmente son la conversión a pastos o agricultura industrial. Sin embargo, estudios científicos recientes muestran que la tala industrial debería también añadirse a la lista.

Investigaciones recientes llevadas a cabo por científicos de la institución Carnegie Institution for Science supusieron la primera evaluación a gran escala de la tala en la Amazonia brasileña[69]. Se basaron en imágenes de satélite de alta resolución y nuevas técnicas analíticas capaces de detectar pequeños claros en el follaje del bosque y, como resultado, se hicieron una serie de observaciones asombrosas:

• El área de bosque que se estaba degradando a causa de la tala selectiva era aproximadamente igual al área deforestada durante el mismo periodo[70].

• Había un alto nivel de degradación: el 76% de los daños al follaje era lo suficientemente grave como para que el bosque se volviera vulnerable a la sequía y los incendios[70].

• Como media, una tercera parte de la zona talada de forma selectiva en 2000 había quedado totalmente deforestada para 2004.[71]

• La tala permitió que la deforestación se adentrara en el bosque intacto. Estando a tan sólo 25 kilómetros de carreteras principales, el bosque talado era hasta cuatro veces más probable que acabara deforestado que un bosque no modificado[71].

Entre el año 1999 y el 2001, la degradación ocasionada por la tala selectiva en la Amazonia brasileña provocó la emisión de hasta 80 millones de toneladas de carbono al año[70], lo que supone más carbono que el que libera cada año la totalidad de las catorce centrales eléctricas de carbón con un mayor índice de emisiones de EE.UU.[72] A pesar de estas enormes cantidades de emisiones, la tala industrial sigue extendiéndose rápidamente. La FAO pronostica que durante los próximos diez años habrá 13 millones de hectáreas de bosque en concesión privada, y esta cantidad llegará a alcanzar los 50 millones de hectáreas[73].

Los incendios forestales: la tala industrial aumenta la vulnerabilidad

La degradación provocada por la tala industrial en bosques primarios y bosques tropicales naturales alterados los vuelve más vulnerables a alteraciones naturales y problemas relacionados con el clima tales como sequías, tormentas, enfermedades, pestilencias y, lo que quizás sea más importante, incendios naturales o provocados.

Los bosques tropicales pluviales que están intactos son prácticamente inmunes al fuego[75] pero, según las actividades humanas van degradando estos bosques, aumenta la frecuencia y gravedad de los incendios[76]. En particular la degradación provocada por la tala industrial es una de las causas principales del aumento de la susceptibilidad al fuego de los bosques tropicales[77]. Los claros en el follaje provocados por la tala afectan al microclima fresco y húmedo que se crea bajo el follaje. La exposición al sol y el viento secan la vegetación y aumentan la probabilidad de incendios[78]. Además, los daños colaterales de la tala dejan tras de sí restos muertos o medio muertos que al secarse pueden servir de combustible para el fuego. El efecto de todo esto es un aumento en la inflamabilidad del bosque. En un estudio se vio que las aperturas en bosques talados selectivamente en la Amazonia oriental ardían tras 5 ó 6 días sin lluvia y tras 8-10 días en bosques de crecimiento secundario[79]. Los bosques talados pueden tardar años o incluso décadas en recuperar su resistencia natural al fuego[80].

Los espantosos incendios que asolaron bosques tropicales durante las sequías de “El Niño” en 1997-98 mostraron que los bosques talados son mucho más vulnerables al fuego que los bosques no modificados. Durante ese periodo, sólo los incendios que hubo en Brasil e Indonesia liberaron aproximadamente 0,833-2,593 billones de toneladas de carbono que acabaron en la atmósfera, lo que equivale al 40% de todas las emisiones globales de combustible fósil durante el mismo periodo[82]. En la parte indonesia de Borneo, ardió una zona del tamaño de Costa Rica, la mitad de la cual era bosque. Un análisis de las imágenes de satélite antes y después de los incendios demostró que había ardido el 60% de los bosques talados mientras que sólo el 6% de los bosques primarios se había visto afectado[83]. Asimismo, se comprobó que la tala selectiva en la Amazonia brasileña había aumentado la susceptibilidad al fuego de los bosques[84]. El aumento de la gravedad y la frecuencia de los incendios forestales es una consecuencia negativa importante de la tala industrial en los bosques tropicales que puede tener un efecto más devastador y liberar mucho más carbono que las operaciones de tala en sí[85].

El aumento de la gravedad y la frecuencia de los incendios forestales es una consecuencia negativa importante de la tala industrial en los bosques tropicales, que puede tener un efecto más devastador y liberar mucho más carbono que las operaciones de tala en sí[81].

Wetlands International

Cada año los incendios de los bosques degradados de turba de Indonesia provocan una nube de humo que se extiende hasta Singapur y Malasia.

Wetlands International

Conclusiones

La tala industrial en los bosques naturales primarios y modificados representa una clara amenaza para los bosques y el sistema climático global. La industria de la tala y sus defensores aseguran que la tala industrial puede ser "sostenible" y beneficiar al clima y no debería equipararse con la degradación, pero estos argumentos no resisten el cada vez mayor número de pruebas científicas. Cada vez hay más documentos científicos que demuestran que, incluso cuando las operaciones de tala cumplen las pautas de la tala "selectiva" o "de impacto reducido", los daños directos y colaterales provocan inmediatamente emisiones de carbono considerables. Estos daños son graves incluso cuando la tala es "de impacto reducido" y hacen que el resto del bosque se encamine hacia una mayor degradación. Asimismo, investigaciones recientes indican que los bosques intactos maduros mantienen durante siglos una impresionante capacidad de captura de carbono y almacenan mucho más carbono de lo que antes se creía.

Las carreteras y el fuego se encuentran entre los mayores "peligros para el clima" relacionados con la tala industrial. Es de sobra conocido que las densas redes de carreteras para la tala exponen los bosques tropicales a la invasión por parte de leñadores ilegales, campesinos en busca de sustento y cazadores furtivos. Lo que quizás no sea tan comúnmente conocido es que los estudios han demostrado que, comparados con los bosques no modificados, los bosques talados tienen una probabilidad hasta ocho veces mayor de acabar deforestados y convertidos en terreno agrícola; hasta cuatro veces mayor de acabar deforestados si están a 25 kilómetros de carreteras principales; y diez veces mayor de arder.

La tala "de impacto reducido" a menudo se equipara con la "gestión forestal sostenible". Sin embargo, no hay nada de "sostenible" en una práctica que, en el mejor de los casos, destruye o daña entre 6 y 10 árboles además del aprovechado y produce una cantidad de entre 10 y 80 toneladas de carbón por hectárea dependiendo de la intensidad de la tala. Los estudios que comparan las emisiones de TIR con un caso de tala tradicional no sólo son erróneos, sino que además dejan que los intereses creados de la industria afecten a sus resultados en vez de ayudar a solucionar el problema del cambio climático. Las implicaciones del carbono de la TIR, y de cualquier forma de

tala, siempre deben evaluarse confrontando la dinámica del carbono de un bosque intacto sin alteraciones humanas, no las operaciones más destructivas de tala.

El razonamiento de que los productos de madera recolectada deberían ser reconocidos como una reserva de carbono en la CMNUCC es la última estratagema de la industria para restarle importancia a sus emisiones. La cantidad de carbono que queda atrapada en los productos de madera sólida de larga duración es insignificante comparada con las emisiones de todo su ciclo biológico. Es más, la introducción de los PMR en los trámites de contabilidad y evaluación previstos en la CMNUCC supondría una pesadilla metodológica que es mejor evitar.

Los intentos de incluir la "tala sostenible" en el ámbito de las actividades con derecho a obtener beneficios de la REDD son falsos y los impulsan intereses creados. La tala industrial en bosques tropicales naturales es esencialmente incompatible con los objetivos de la REDD. Para que la REDD obtenga una reducción significativa y duradera de las emisiones y ofrezca una herramienta para adaptarnos al cambio climático, la solución debe incluir acabar con la tala industrial en los bosques tropicales primarios y naturales, incluso la que se hace pasar por gestión forestal sostenible. Aparte del impacto climático de cualquier forma de tala industrial en los bosques tropicales, la gravedad de la ilegalidad y las prácticas no sostenibles que reinan en la industria harán que cualquier esfuerzo de tala "ecológica" se convierta en poco más que una quimera.

Bibliografía

1 FAO, 2005, *Forest Resources Assessment*. http://www.fao.org/docrep/008/a0400e/a0400e00.htm [Consulta: 11 de mayo de 2009]

2 IPCC, *Cambio Climático 2007: Informe de síntesis*.

3 CMNUCC. Decisión 1/CP.13, párrafo 1(b)(iii). Bali, 3-14 de dic. de 2007. Ahora REDD es conocido como "REDD-plus", esto es, será un mecanismo ampliado que incluya actividades de gestión forestal, incluida la "gestión forestal sostenible".

4 En particular, los criterios e indicadores del Proceso de Montreal: http://www.rinya.maff.go.jp/mpci/

5 Butler, R.A.; Laurence, W.F. 2008 *New strategies for conserving tropical forests*. Trends in Ecology and Evolution, 23, 469-472.

6 Lewis S. (y 32 autores más). 2009. *Increasing carbon storage in intact African tropical forests*. Nature, 457, 1003-1007.

7 Asner, G.P.; Rudel, T.K.; Aide, T.M.; DeFries, R.; Emerson, R. 2009. *A Contemporary Assessment of Global Humid Tropical Forest Change*. Conservation Biology. Pendiente de publicación.

8 Estudios citados en Mackey, B.G.; Keith, H.; Berry, S.L.; Lindenmayer, D.B. 2008. *Green Carbon: the role of natural forests in carbon storage. Part 1, A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forest, and policy implications*. Australian National University E-press.

9 Para consultar ejemplos véase la sección de este informe titulada *Tala de impacto reducido*.

10 Véase, por ejemplo: Putz, F.E.; Zuidema P.A.; Pinard M.A.; Boot R.G.A.; Sayer J.A., et ál. 2008. *Improved Tropical Forest Management for Carbon Retention*. PLoS Biol 6(7): e166. doi:10.1371/journal.pbio.0060166.

11 Siegert, F.; Ruecker, G.; Hinrichs, A.; Hoffmann, A. 2001. *Increased damage from fires in logged forests during droughts caused by El Niño*. Nature, 414, 437-440.

12 Page, S.E.; Siegert, F.; Rieley, J.O.; Boehm, H.V.; Jaya, A.; Limin, S. 2002. *The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997*. Nature, 420, 61-65.

13 FAO/ATIBT. 1999. *Road infrastructures in tropical forests. Road to development or road to destruction?* Informe co-editado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Asociación Técnica Internacional de las Maderas Tropicales (ATIBT). http://www.fao.org/docrep/x1361E/x1361e00.HTM [Consulta: 26 de marzo de 2009]

14 Laporte, N.T.; Stabach, J.A.; Grosch, R.; Lin, T.S.; Goetz, S.J. 2007. *Expansion of Industrial Logging in Central Africa*. Science, 316, 1451.

15 Asner, G.P.; Broadbent, E.N.; Oliveira, P.J.C.; Keller, M.; Knapp, D.E.; Silva, J.N.M. 2006. *Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon*. Proceedings of the National Academic Society of the USA, 103, 12947-12950.

16 Shearman, P.L.; Ash, J.; Mackey, B.; Bryan, J.E.; Lokes, B. 2008. *State of the forests of Papua New Guinea*. University of Papua New Guinea.

Para que el plan contra el cambio climático y la REDD obtengan una reducción duradera de las emisiones, la solución debe incluir acabar con la tala industrial en los bosques naturales. *Steve Jackson*

17 Banco Mundial. 2006. *Sustaining Economic Growth, Rural Livelihoods, and Environmental Benefits: Strategic Options for Forest Assistance in Indonesia.*

18 Ingerson, A. 2009. *Wood Products and Carbon Storage: Can Increased Production Help Solve the Climate Crisis?* Washington, D.C., The Wilderness Society.

19 FAO. 2005. *Forest Resources Assessment*. http://www.fao.org/docrep/008/a0400e/a0400e00.htm [Consulta: 11 de mayo de 2009]

20 IPCC. *Cambio Climático 2007: Base de Ciencia Física*.

21 IPCC. 2001. Cambio Climático 2001: Grupo de Trabajo I: La Base Científica, Capítulo 3, Tabla 3.2.

22 Malhi, Y.; Luiz E.; Aragao, D.; Huntingford, C.; Fisher, R.; Zelazowski, P.; Sitch, S.; McSweeney, C.; Meir, P. 2008. *Exploring the likelihood and mechanism of a climate change induced dieback of the Amazon Rainforest.* Actas de la National Academy of Sciences, 15 de diciembre de 2008.

23 Mackey, B.G. *et al*. 2008. *Green Carbon: the role of natural forests in carbon storage. Part 1, A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forest, and policy implications.* Australian National University E-press.

24 Uhl, C.; Kauffman, J. B. 1990. *Deforestation, Fire Susceptibility, and Potential Tree Responses to Fire in the Eastern Amazon*. Ecology, Vol. 71, Nº 2, abril de 1990.

25 Mackey, B.G. *et al*. 2008. *Green Carbon: the role of natural forests in carbon storage. Part 1, A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forest, and policy implications.* Australian National University E-press.

26 Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2003. I*nterlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto protocol*. CBD Technical Series nº 10.

27 *Ibídem.*

28 Luyssaert, S.; Schulze, E.-D.; Borner, A.; Knohl, A.; Hessenmoller, D.; Law, B.E.; Ciais, P.; Grace, J. 2008. *Old-growth forests as global carbon sinks*. Nature 455: 213-215.

29 *Ibídem.*

30 Baker, T.R. y 17 autores más. 2004. *Increasing biomass in Amazonian forest plots. Philosophical Transactions of the Royal Society London*. B 359, 353-365.

31 Lewis, S. *et ál*. 2009. *Increasing carbon storage in intact African tropical forests*. Nature, Vol. 457, 19 de febrero de 2009.

32 FAO, 2005. *Forest Resource Assessment*.

33 Estudios citados en Mackey, B.G. *et ál*. 2008. *Green Carbon: the role of natural forests in carbon storage. Part 1, A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forest, and policy implications*. Australian National University E-press.

34 Asner, G.P. *et ál.* 2009. *A Contemporary Assessment of Global Humid Tropical Forest Change. Conservation Biology.* Pendiente de publicación.

35 Dauber, E.; Fredericksen, T.S.; Peña, M. 2005. *Sustainability of timber harvesting in Bolivian tropical forests*. Forest Ecology and Management, 214, 294-304.

36 Shearman, P.L. *et ál*. 2008. *State of the Forests of Papua New Guinea*. University of Papua New Guinea.

37 Environmental News Service, 18 de marzo de 2008. http://www.ens-newswire.com/ens/mar2008/2008-03-18-04.asp [Consulta: 19 de mayo de 2009]

38 Informe a la OIMT (preparado por el Gobierno de Papúa Nueva Guinea). *Forest Law and governance in Papua New Guinea in the context of sustainable forest management: Proceedings of the regional multi-stakeholder workshop on forest law enforcement and governance.* Port Moresby, Papúa Nueva Guinea, 10 y 11 de octubre de 2006. Informe en: http://219.127.136.74/preview/Staging_Server/3227/E-C42-6.doc

39 Imágenes proporcionadas por G. Asner. Para consultar una descripción de CLAS véase: Asner, G.P.; Knapp, D.E.; Broadbent, E.N.; Oliveira, P.J.C.; Keller, M.; Silva, J.N. 2005. *Selective logging in the Brazilian Amazon*. Science, 310, 480-482.

40 Gobierno de PNG. 2005. *Draft National Reforestation Policy* (nombrado en Greenpeace. 2008. *Preserving Paradise: The value of protecting Papua New Guinea's forests for climate*).

41 Shearman, P.L. *et ál*. 2008. *State of the forests of Papua New Guinea*, University of Papua New Guinea.

42 *Ibídem.*

43 Greenpeace. 2008. *Preserving Paradise: The value of protecting Papua New Guinea's forests for climate*.

44 Shearman, P.L. *et ál*. 2008. *State of the Forests of Papua New Guinea*. University of Papua New Guinea.

45 Greenpeace. 2008. *Preserving Paradise: The value of protecting Papua New Guinea's forests for climate*.

46 Barnett, T. 1987. *Commission of Inquiry into Aspects of the Timber Industry in Papua New Guinea*; Overseas Development Institute (ODI), 2007. *What can be learnt from the past? A history of the forestry sector in Papua New Guinea*, Papua New Guinea Forest Studies 1 en www.odi.org.uk/fecc/resources/reports/png_paperone_history.pdf; Informe para el Consejo Internacional de las Maderas Tropicales, ITTC(XLII)/7, 4 de abril de 2007. *Achieving the ITTO Objective 2000 and sustainable forest management in Papua New Guinea: Report of the Diagnostic Mission.*

47 Greenpeace. 2008. *Preserving Paradise: The value of protecting Papua New Guinea's forests for climate.*

48 Para consultar un resumen de la reseña independiente véase: Forest Trends. 2006. *Logging, legality, and livelihoods in Papua New Guinea: Synthesis of Official Assessments of the Large-Scale Logging Industry*. Vol. I; Informe para el Consejo Internacional de las Maderas Tropicales, ITTC(XLII)/7, 4 de abril de 2007. *Achieving the ITTO Objective 2000 and sustainable forest management in Papua New Guinea: Report of the Diagnostic Mission.*

49 Imágenes tomadas de Shearman, P.L. *et ál*. 2008. *State of the forests of Papua New Guinea*. University of Papua New Guinea (anotadas a efectos del ejemplo).

50 Pinard, M.; Putz, F. 1997. *Monitoring carbon sequestration benefits associated with a reduced-impact logging project in Malaysia. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2: 203-215.

51 Putz, F. *et ál.* 2008. *Improved Tropical Forest Management for Carbon Retention.* PLoS Bio 6(7): e166. doi:10.1371/journal.pbio.0060166

52 *Ibídem.*

53 Sist, P.; Fevreira, F.N. 2007. *Sustainability of reduced-impact logging in the Eastern Amazon.* Forest Ecology and Management, 243, 199-209.

54 Feldpausch, T.R.; Jirka S.; Passos C.A.M.; Jasper F.; Riha S.J. 2005. *When big trees fall: Damage and carbon export by reduced impact logging in southern Amazonia*. Forest ecology and management, Vol. 219, 199-215; Scientific Certification Systems (SCS), 2003. *Natural forest management certification evaluation of Rohden Indústria Lígnea Ltd. Fazenda Rohsamar in Juruena Mato Grosso State – Brazil.* Realizado bajo los auspicios del Consejo de Administración Forestal (FSC) y SCS Forest Conservation Program. http://www.scscertified.com/PDFS/forest_rohden_eng.pdf [Consulta: 6 de mayo de 2009]

55 Brown, S.; Pearson, T.; Moore, N.; Parveen, A.; Ambagis, S.; Shoch, D. 2006. *Impact of selective logging on the carbon stocks of tropical forests: Republic of Congo as a case study. Report submitted to the United States Agency for International Development.*

56 Harmon, M. E.; Ferrell, W. K.; Franklin, J. F. 1990. *Effects on carbon storage of conversion of old-growth forests to young forests*. Science, 247, 699-702.

57 Pinard, M.A.; Cropper, W.P. 2000. *Simulated effects of logging on carbon storage in dipterocarp forest*. Journal of Applied Ecology, 37: 267-283.

58 Steininger, M.K. 2004. *Net Carbon Fluxes from Forest Clearance and Regrowth in the Amazon*. Ecological Applications, Vol. 14, Nº 4, Suplemento: The Large-scale Biosphere-Atmosphere Experiment in the Amazon, S313-S322.

59 Mackey, B.G. *et ál*. 2008. *Green Carbon: the role of natural forests in carbon storage. Part 1, A green carbon account of Australia's south-eastern Eucalypt forest, and policy implications*. Australian National University E-press.

60 Ingerson, A. 2009. *Wood Products and Carbon Storage: Can Increased Production Help Solve the Climate Crisis?* Washington, D.C., The Wilderness Society.

61 Adaptado de Gower, S.T. (y 12 autores más). 2006. *Following The Paper Trail: The Impact of Magazine And Dimensional Lumber Production On Greenhouse Gas Emissions: A Case Study*. The Heinz Center.

62 Laporte *et al*. 2007. *Expansion of Industrial Logging in Central Africa*. Science, 316, 1451.

63 FAO/ATIBT. 1999. *Road infrastructures in tropical forests. Road to development or road to destruction?* Informe co-editado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Asociación Técnica Internacional de las Maderas Tropicales (ATIBT). http://www.fao.org/docrep/x1361E/x1361e00.htm. [Consulta: 26 de marzo de 2009]

64 Asner, G.P. *et ál*. 2006. *Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon*. Actas de la National Academic Society of the USA, 103, 12947-12950.

65 Uryu, Y. (y 15 autores más). 2008. *Deforestation, Forest Degradation, Biodiversity Loss and CO2 Emissions in Riau, Sumatra, Indonesia: One Indonesian Province's Forest and Peat Soil Carbon Loss over a Quarter Century and its Plans for the Future.* WWF Indonesia Technical Report, Yakarta, Indonesia.

66 Jepson, P.; Jarvie, J.K.; MacKinnon, K.; Monk, K.A. 2001. *The End for Indonesia's Lowland Forests?* Science, 292, 5518-5519.

67 Bennett, E.; Eves, H.; Robinson, J.; Wilkie, D. 2002. *Why is eating bushmeat a biodiversity crisis?* Conservation in Practice, Vol. 3, Nº 2, págs. 28-29.

68 Redford, K.H. 1992. *The empty forest*. BioScience, 42, 1-12.

69 La zona del estudio comprendía los cinco estados responsables del 90% de la deforestación de la Amazonia brasileña: Acre, Pará, Rondônia, Roraima y Mato Grosso.

70 Asner, G.P. *et ál*. 2005. *Selective logging in the Brazilian Amazon*. Science, 310, 480-482.

71 Asner, G.P. *et ál*. 2006. *Condition and fate of logged forests in the Brazilian Amazon*. Actas de la National Academic Society of the USA, 103, 12947-12950.

72 Las emisiones de carbono de las centrales eléctricas estadounidenses se basan en los niveles de 2006. Obtenido de la página web: http://www.dirtykilowatts.org/index.cfm [Consulta: 17 de mayo de 2009]

73 FAO. 2009. *State of the World's Forests.*

74 Broadbent, E. N.; Asner, G.P.; Keller, M.; Knapp, D.E.; Oliveira, P.J.C.; Silva, J.N. 2008. *Forest fragmentation and edge effects from deforestation and selective logging in the Brazilian Amazon*. Biological Conservation 141, 1745-1757.

75 Uhl, C.; Kauffman, J.B. 1990. *Deforestation, Fire Susceptibility, and Potential Tree Responses to Fire in the Easter Amazon.* Ecology, Vol. 71, Nº 2, 437-449.

76 Cochrane, M. 2003. *Fire science for rainforests*. Nature, 421, 913-919.

77 Siegert, F. *et ál.* 2001. *Increased damage from fires in logged forests during droughts caused by El Niño*. Nature, 414, 437-440.

78 Holdsworth, A.; Uhl, C. 1997. *Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction*. Ecological Applications 7 (2), 713-725; Nepstad, D.C.; Verissimo, A.; Alencar, A.; Nobre, C.; Lima, E.; Lefebvre, P.; Schlesinger, P.; Potter, C.; Moutinho, P.; Mendoza, E.; Cochrane, M.; Brooks, V. 1999. *Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire.* Nature, 398, 505-508.

79 Uhl, C.; Kauffman, J. B. 1990. *Deforestation, Fire Susceptibility, and Potential Tree Responses to Fire in the Eastern Amazon*. Ecology, Vol. 71, Nº 2, abril de 1990.

80 Holdsworth, A.; Uhl, C. 1997. *Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction*. Ecological Applications 7 (2), 713-725; Cochrane, M. 2003. *Fire science for rainforests*. Nature, 421, 913-919.

81 Nepstad *et ál*. 1999. *Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire*. Nature, 398, 505-508.

82 Cochrane, M. 2003. *Fire science for rainforests*. Nature, 421, 913-919.

83 Siegert, F. *et al*. 2001. *Increased damage from fires in logged forests during droughts caused by El Niño*. Nature, 414, 437-440.

84 Holdsworth, A.; Uhl, C. 1997. *Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction.* Ecological Applications 7 (2), 713-725.

85 Nepstad *et ál.* 1999. *Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire*. Nature, 398, 505-508.

global witness

Global Witness Ltd.
6th Floor, Buchanan House,
30 Holborn, Londres EC1N 2HS

correo electrónico: mail@globalwitness.org
http://www.globalwitness.org/