

Estimación de los costos de oportunidad de REDD+ Manual de capacitación

Versión 1.4

Capítulo 1. Introducción

Objetivos

1. Presentar el fundamento de REDD Y REDD+
2. Describir los diferentes costos de REDD+
3. Analizar los riesgos y limitaciones de REDD+ y analizar los costos de oportunidad
4. Presentar un ejemplo de cálculo de costos de oportunidad
5. Identificar (a) el objetivo, (b) objetivos de aprendizaje y (c) participantes objetivo/usuarios del manual de capacitación
6. Resumir el estado actual de desarrollo del análisis de costos de oportunidad de REDD+

Contenido

Objetivos	1
¿Qué es REDD y REDD+?.....	2
Estrategias y mecanismos nacionales de distribución de beneficios de REDD+	3
Costos de REDD+	4
Porqué son importantes las estimaciones del costo de oportunidad.....	9
Riesgos y limitaciones de las estimaciones del costo de oportunidad de REDD+.....	11
Salvaguardias de REDD+	14
Una pregunta importante.....	15
Un ejemplo de costo de oportunidad.....	17
Un manual de capacitación para estimar los costos de oportunidad de REDD+	26
Estado actual del desarrollo del análisis de costos de oportunidad de REDD+	29
Referencias y lectura complementaria	36



¿Qué es REDD y REDD+?

1. Tanto REDD como REDD+ tienen como objetivo reducir las emisiones de carbono a la atmósfera. REDD (Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal) es un término general referido a una política internacional y un mecanismo de financiamiento que posibilitará la financiación de la conservación y/o del establecimiento de bosques y la adquisición y venta a gran escala de carbono de origen forestal. REDD tiene por finalidad abordar tanto la deforestación (la conversión de tierra forestada a tierra no forestada) como la degradación forestal (reducciones en la calidad de los bosques, en particular respecto de su capacidad de almacenar carbono).¹
2. REDD+, una versión ampliada de REDD, fue definido en el Plan de Acción de Bali del siguiente modo: *enfoques de las políticas e incentivos positivos sobre cuestiones relacionadas con la reducción de emisiones originadas por la deforestación y la degradación forestal; y el papel de la conservación, la gestión forestal sostenible y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo.*² Para los fines del presente manual, se hará hincapié en REDD+.
3. Si se logra que la conservación forestal y la gestión forestal sostenible (junto con su carbono) sean más rentables, la política REDD+ podrá influir en las decisiones relacionadas con el uso de la tierra dentro de los países. La ratificación de REDD+ por parte de la CMNUCC posibilitaría a los países con bosques vender créditos de carbono a compradores interesados a través de los mercados o recibir apoyo financiero proveniente de fondos para la conservación. Sin embargo, aún se están definiendo los detalles de los mecanismos de REDD+.
4. Los flujos de fondos relacionados con los programas de REDD+ podrían alcanzar la suma de US\$30.000 millones anuales, para poder reducir a la mitad las emisiones entre 2005 y 2030.³ Además de reducir las emisiones de carbono, el flujo de fondos, principalmente en sentido Norte-Sur, podría servir de apoyo a nuevos desarrollos en favor de los pobres y ayudar a conservar la biodiversidad y otros servicios vitales de los ecosistemas (ONU-REDD, 2010).

¹ Aún no se han elaborado los detalles específicos sobre una única definición ampliamente aceptada del término degradación forestal; para una ampliación al respecto, consulte el Capítulo 5 y <http://www.fao.org/docrep/009/j9345e/j9345e08.htm>.

² Párrafo 1 (b) (iii) del Plan de Acción de Bali (BAP).

³ Kindermann y otros (2008) estiman que para disminuir a la mitad las emisiones originadas por la deforestación entre 2005 y 2030, lo cual corresponde a 1.700 – 2.500 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), se requeriría un flujo de fondos de US\$17.000 a 28.000 millones anuales. Esto requeriría un pago de US\$10-21/tCO₂. Una reducción de emisiones del 10% durante dicho periodo costaría entre US\$400 y 1.700 millones anuales y US\$2-5/tCO₂.

Estrategias y mecanismos nacionales de distribución de beneficios de REDD+

5. Con su ratificación, REDD+ afectará, y posiblemente beneficiará, a una amplia variedad de usuarios de tierras.⁴ Los grupos interesados son los agricultores, hacendados, leñadores, caucheros, empresas privadas, etc., es decir, todo aquel que se dedique a actividades basadas en la tierra en regiones rurales. Debido a que los fondos para REDD+ se canalizarán a través de los gobiernos nacionales, los países deberán decidir cómo priorizar los programas y distribuir los beneficios. A fin de facilitar el proceso de elaborar una estrategia REDD+ nacional, el manual ayuda a los responsables de elaborar políticas a estimar los costos relacionados con la participación en los programas de REDD+ a nivel nacional, enfocándose en el análisis de los costos de oportunidad. Considerando la importancia de distribuir los beneficios, se analizarán brevemente algunos métodos de distribución de los beneficios de REDD+ dentro de un país.

6. En algunos casos, los países pueden optar por realizar desembolsos económicos directos a los individuos, empresas y comunidades para compensarlos por sus actividades orientadas a proteger y conservar los bosques. En otros casos los países pueden financiar programas de construcción de capacidades e inversiones en estrategias sobre medios de subsistencia alternativos y/u otras actividades de desarrollo comunitario. Dicho enfoque constituye un tipo de compensación indirecta. La selección de políticas nacionales para la distribución de beneficios es un componente importante en los procesos de preparación de REDD+.⁵

7. La identificación de mecanismos eficaces y equitativos para la distribución de beneficios puede constituir un verdadero desafío. Por ejemplo, puede ocurrir que la propiedad sobre una parcela y sus derechos relacionados sean objeto de disputas o no se encuentren formalizados (ausencia de título de propiedad), lo cual dificulta la determinación de una compensación justa y suficiente. Análogamente, si una intervención de REDD+ tiene el objetivo de reducir la explotación forestal ilegal, una política destinada a compensar a los operadores ilegales podría generar incentivos perversos para la tala de

⁴ La presente sección contó con aportes realizados por G. Frey (2010, comunicación personal).

⁵ De FCPF (2010): *Utilizar mecanismos de distribución de beneficios claros y transparentes con amplio apoyo de la comunidad a fin de que los incentivos de REDD+ se utilicen de un modo eficiente y equitativo con el objetivo de continuar solucionando la deforestación y la degradación de bosques. En algunos casos, el gobierno nacional puede ser el actor más apropiado para sancionar e implementar las modificaciones necesarias en políticas y normas. Sin embargo, numerosos cambios requerirán de la participación de los pueblos indígenas, de las comunidades locales y del sector privado, en cuyo caso estos grupos interesados o derechohabientes esperarán participar en las actividades de REDD+ y en los correspondientes ingresos del carbono (u otros métodos de financiación o apoyo) como reconocimiento a sus aportes. En otros casos, los pueblos indígenas, las comunidades locales y el sector privado serían los actores primarios que implementarán los Programas de RE [Reducción de Emisiones] y en consecuencia pretenderán ser los principales beneficiarios de pagos en el marco de un ERPA [Contrato de Compraventa de Créditos de Carbono]. Estas determinaciones deberán reflejar un análisis de los factores que motivan la deforestación y la degradación de bosques.*

árboles como medio para recibir pagos. En este caso, posiblemente la compensación indirecta y otros mecanismos funcionarían mejor para lograr la meta de REDD+. (Más adelante en el presente capítulo se ampliarán los riesgos y limitaciones de REDD+ y los costos de oportunidad.)

8. Si una estrategia REDD+ limita las actividades de subsistencia (sean legales o no), entonces los costos de oportunidad aumentarán. Si estos costos no se compensan de algún modo (económicamente o de otro modo) habrá dos consecuencias: (1) la presión sobre los bosques continuará, o (2) el costo de oportunidad perjudicaría a las comunidades, lo cual constituye una violación de los estándares internacionales de buenas prácticas (y Salvaguardias del Banco Mundial) respecto de “no ocasionar perjuicios.” (El Capítulo 3 incluye un análisis sobre las salvaguardias)

9. El manual no recomienda la adopción de ninguna estrategia de REDD+ o mecanismo de distribución de beneficios en particular. Por el contrario, los autores opinan que la estimación de los costos de oportunidad pueden ofrecer información importante para el proceso de desarrollo e implementación de estrategias eficaces y equitativas para REDD+.

Costos de REDD+

10. Para recibir financiamiento de REDD+, los países deben reducir la deforestación y la degradación forestal y/o aumentar las reservas de carbono. Sin embargo, lograr lo anterior genera costos. Estos costos pueden agruparse en tres categorías generales:

- (1) *costos de oportunidad* originados por el hecho de renunciar a los beneficios que hubiese generado la deforestación para la subsistencia y para la economía nacional,
- (2) *costos de implementación* de los esfuerzos necesarios para reducir la deforestación y la degradación forestal y
- (3) *costos de las transacciones* necesarias para establecer y gestionar un programa REDD+.⁶

11. Si bien algunos de los componentes individuales de los costos de implementación y transacción pueden intercambiarse, los costos de implementación suelen relacionarse en forma directa con la reducción de la deforestación, mientras que los costos de transacciones lo hacen en forma indirecta. A continuación figura una breve descripción de estos costos y la Figura 1.1 expone un resumen al respecto.

⁶ Estas categorías no son definitivas, sino que ofrecen un panorama general de los costos de REDD+. Si desea acceder a un análisis sobre los costos de REDD+, consulte Pagiola y Bosquet (2009). Los costos pueden ordenarse en más o en menos categorías.

Costos de oportunidad

12. La deforestación, a pesar de todos sus impactos negativos, también puede generar beneficios económicos. La madera puede utilizarse para la construcción y las tierras desmontadas pueden utilizarse para cultivos o pastizales. El hecho de reducir la deforestación e impedir el cambio en el uso de la tierra implica renunciar a estos beneficios. Del mismo modo la degradación de bosques también genera beneficios originados por la explotación forestal selectiva, la recolección de leña o el pastoreo de animales, por ejemplo. El hecho de evitar la degradación forestal implica renunciar a estos beneficios. El costo de los beneficios a los cuales se renuncia (neto de cualquier beneficio generado por la conservación del bosque) se denomina “costo de oportunidad” y puede constituir la categoría de costos más importante que asumiría un país al reducir su tasa de pérdida de bosques dentro del marco de REDD+.

13. Los costos de oportunidad incluyen, desde luego, los beneficios económicos del uso alternativo del tierra a los que se renuncia, a los que se denominan costos de oportunidad directos en el sitio. También pueden incluir costos socioculturales e indirectos:

Costos socioculturales. El hecho de impedir la conversión de los bosques hacia otros usos de la tierra puede afectar de modo significativo la subsistencia de gran cantidad de habitantes rurales. Dicha alteración en el modo de vida puede originar costos sociales y culturales que no se miden fácilmente en términos económicos.⁷ Algunos ejemplos de dichos costos son los impactos psicológicos, espirituales o emocionales implicados en un cambio de forma de subsistencia, la pérdida del conocimiento local y la erosión del capital social. Estos costos pueden minimizarse si existen métodos de subsistencia alternativos viables y fácilmente accesibles mediante la implementación de un programa REDD+.

Costos indirectos, fuera del sitio. Los cambios en las actividades económicas, de la madera y la agricultura a otros sectores productivos, pueden afectar también a actores ulteriores en las correspondientes cadenas de oferta de productos. Además, la disminución de la actividad económica podría afectar los ingresos impositivos nacionales. Análogamente a los costos de oportunidad, estos costos indirectos no son totales, pero deben estimarse con base en una diferencia (es decir, con REDD+ vs. sin REDD+).⁸ Dichos costos indirectos asociados a REDD+ pueden estimarse utilizando multiplicadores o modelos económicos multi-mercado.

⁷ El Capítulo 3 incluye un análisis sobre la política en materia de reubicación involuntaria del Banco Mundial. Si desea acceder a un estudio completo sobre impacto social, puede consultar Richards y Panfil (2010).

⁸ Además, es necesario estimar el crecimiento de otros sectores productivos ya que las condiciones económicas no son estáticas.

Otros costos indirectos son las relaciones de retroalimentación global originadas por la política de REDD+. Los usos de la tierra en un país que cuenta con una política REDD+ serían diferentes a los usos de la tierra si dicha política no existiese. Debido a que una mayor cantidad de tierra estaría ocupada por bosques gracias a REDD+, los precios de la madera y de los productos agrícolas y ganaderos probablemente aumentarían. El efecto combinado de una menor conversión de bosques a tierras agrícolas y una mayor restauración de tierras anteriormente utilizados para la agricultura ocasionaría una reducción en la cantidad de tierra utilizado para cultivos, posiblemente aumentando el costo de los alimentos, de las fibras y del combustible. Dichos cambios en los precios podrían representar costos de oportunidad significativos.⁹

14. El objetivo de este manual es estimar los costos de oportunidad directos, en el sitio. Los datos económicos a nivel de campo recopilados para este componente del costo de oportunidad junto con otra información socioeconómica, pueden utilizarse para estimar los costos de oportunidad indirectos. La información y un mayor conocimiento sobre la producción agrícola, ganadera y maderera y su función en las cadenas de abastecimiento ayudarán a los analistas a comprender mejor los impactos del programa REDD+ en sus respectivos sectores económicos. Para simplificar, a lo largo del presente manual el término *costo de oportunidad* se utilizará para hacer referencia a costos de oportunidad directos en el sitio.

Oportunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Directo, en el sitio <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia entre la rentabilidad que se obtienen al conservar los bosques y la rentabilidad que se obtienen por convertirlos a otros usos del tierra, generalmente más valiosos • Diferencia entre la rentabilidad que se obtienen por aumentar el carbono en los bosques o de los bosques restaurados • Sociocultural <ul style="list-style-type: none"> • Métodos de subsistencia restringidos o modificados • Impactos psicológicos, espirituales o emocionales • Indirecto, fuera del sitio <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia en las actividades con valor agregado (cambios en los
-------------	--

⁹Asimismo, el crecimiento de la población mundial y el aumento de los patrones de consumo asociados con niveles de vida superiores también probablemente aumenten las presiones para transformar los bosques en pastizales o campos para la agricultura, aumentando de este modo los costos de oportunidad de REDD+. Sin embargo, estos factores son independientes de los programas REDD+ y por lo tanto no deberían considerarse como un costo indirecto atribuible a REDD+. Análogamente, otros factores como cambios en las tecnologías que pueden mejorar la productividad de las tierras (ej. mayor rendimiento de los cultivos), también podrían considerarse erróneamente como un beneficio indirecto de REDD+.

	sectores económicos atribuibles a REDD+) <ul style="list-style-type: none"> • Diferencias en los ingresos impositivos • Aumento de los precios de los productos agrícolas y de la silvicultura, originados por reacciones económicas (efectos dinámicos, no estáticos)
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación del uso de la tierra • Reforma del régimen de propiedad de la tierra / administración • Protección de los bosques, mejoras en la gestión forestal y agrícola • Capacitación laboral • Administración
Transacción	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del programa REDD+ • Negociación de acuerdos • Certificación de reducción de emisiones (medición, reporte, verificación: MRV) • Estabilización, impedir que la deforestación se traslade a otros países (detener desplazamientos)

Figura 1-1 Los costos de REDD+

Fuente: Autores.

Costos de implementación

15. Además de los costos de oportunidad, también hay costos asociados a la implementación del programa REDD+. Estos costos se relacionan en forma directa con las acciones necesarias para reducir la deforestación y, en consecuencia, las emisiones. Algunos ejemplos son el costo de:

- vigilar los bosques para impedir la explotación ilegal,
- plantar árboles nuevamente en bosques degradados o talados,
- trasladar las actividades de explotación forestal lejos de los bosques naturales, hacia bosques degradados que se prevé reforestar,
- lograr que las actividades agrícolas y ganaderas sean intensivas a fin de necesitar menores cantidades de tierra para la producción de alimentos, fibras y combustibles,
- trasladar un proyecto vial a fin de que se destruyan menos tierras de bosques como resultado de la construcción de rutas,
- trasladar un proyecto hidroeléctrico lejos de un bosque natural,
- delimitar las tierras de comunidades indígenas o colonias y/u otorgar títulos de propiedad sobre ellas a fin de ofrecer a dichas comunidades o colonias un incentivo para proteger los bosques contra la conversión,
- ofrecer a las comunidades iniciativas para aumentar las capacidades, infraestructura o equipos para desarrollar métodos de subsistencia alternativos.

16. Todas estas medidas y otras similares implican inversiones iniciales y probablemente también costos recurrentes para el sector público y/o privado, que deben evaluarse y financiarse en forma adecuada.

17. Los costos de implementación también abarcan la institución y las actividades de construcción de capacidades necesarias para concretar los programas de REDD+. Algunos ejemplos de costos incluyen los gastos asociados con productos, capacitación, investigación y procesos políticos y regulatorios, incluyendo asesorías y procesos gubernamentales para dictar resoluciones.

Costos de transacción

18. Además de los costos de oportunidad y de implementación, REDD+ también implica costos de transacción. Los costos de transacción se originan durante todo el proceso: identificación del programa REDD+, negociación de transacciones, monitoreo, reporte y verificación de las reducciones de emisiones. Los costos de transacción son incurridos por quienes implementan el programa REDD+ y por terceros como verificadores, certificadores y abogados. Para ilustrar este punto, los costos de transacción se originan por (1) diferentes partes involucradas en una transacción de REDD+, como el comprador y el vendedor o el donante y el beneficiario y (2) terceros externos como reguladores del mercado o administradores de sistemas de pagos que supervisan el cumplimiento de las reducciones de emisiones. Dichas actividades y costos asociados son, no obstante, necesarios para asegurar la transparencia y la credibilidad del programa REDD+.

19. Los costos de transacción suelen considerarse en forma separada de los costos de implementación, porque en sí mismos no reducen la deforestación o la degradación forestal. Los costos de transacción también pueden incluir los denominados “costos de estabilización” que se originan por la necesidad de evitar que las actividades de deforestación se trasladen a otros países que no participan en REDD+. Sin embargo, aún no está claro si los participantes de REDD+ deberán prever dichos costos.¹⁰

Ejemplos de estimación de costos REDD+

20. Los costos de oportunidad pueden ser elevados (por ejemplo, cuando los bosques se convierten para establecer plantaciones rentables de palma aceitera), bajos e incluso negativos (por ejemplo, cuando un bosque se convierte a pastizales de baja productividad). Una revisión global de 29 estudios empíricos realizada por Boucher (2008a) encontró que

¹⁰ Los costos de estabilización para los once países más importantes con alta cobertura de bosques y baja deforestación (HFLD por su sigla en inglés) serían de aproximadamente US\$1.800 millones anuales. Cubrir de 7 a 10 países costaría de US\$365 millones a US\$630 millones (da Fonseca y otros, 2007). Estos cálculos se refieren a mantener las emisiones en niveles constantes. Los costos de estabilización de REDD+ probablemente sean mayores. Los países que participan en REDD+ probablemente no paguen estos costos en forma individual, ya que es probable que se establezca un fondo común. Los mecanismos de aporte al fondo aún no se han determinado pero podrían basarse en las dimensiones del programa nacional REDD+, una membresía con tarifa fija o una combinación de ambas opciones.

el costo de oportunidad *promedio* es US\$2,51/tCO₂. Dieciocho de las 29 estimaciones de cambio en el uso de la tierra dieron como resultado costos de oportunidad inferiores a US\$2/tCO₂, y 28 de las 29, costos de oportunidad inferiores a US\$10/tCO₂.

21. Respecto de otros costos de REDD+, se estimó que US\$1/tCO₂ representa los costos de transacción, implementación y administrativos (Boucher 2008b).¹¹ Estos costos se superponen de alguna manera, por lo que es posible que estas estimaciones arrojen cifras moderadamente superiores a las reales. Debido a que las estimaciones se basaron principalmente en proyectos individuales, es posible que se pueda optimizar los costos mediante programas REDD+ de mayor envergadura. No obstante, la estimación podría ser sustancialmente mayor en contextos nacionales específicos, lo que impactaría en la viabilidad de algunas opciones de programas REDD+.

Porqué son importantes las estimaciones del costo de oportunidad

22. Estimar el costo de oportunidad de REDD+ es importante por cinco razones fundamentales:

En primer lugar, se considera que los costos de oportunidad constituyen la mayor parte de los costos de REDD+ (Boucher, 2008a; Pagiola y Bosquet, 2009; Olsen y Bishop, 2009). La revisión de 29 cálculos empíricos regionales realizada por Boucher dio como resultado que los costos de oportunidad promedio oscilan entre el 80 y el 95% de los costos de evitar la deforestación en países con una cobertura mayormente boscosa. Sin embargo, este cálculo no necesariamente refleja la realidad de todos los países. La magnitud relativa de todos los costos de REDD+ depende del contexto nacional y de la ubicación específica. En algunos casos, el costo de oportunidad para algunos usos del tierra, específicamente en áreas remotas, puede ser inferior a los costos de transacción e implementación.

En segundo lugar, el hecho de estimar los costos de oportunidad permite conocer cuáles son las causas y los factores que motivan la deforestación. La tala de bosques no responde a un acto de malicia, sino a los beneficios económicos que ello genera. Altos costos de oportunidad suelen asociarse a fuertes presiones para deforestar. En general, cuando esto ocurre, las tierras han sido o están siendo convertidos a usos que tienen un valor económico superior, como la madera y la agricultura (Pagiola y Bosquet, 2009). También en este aspecto existen variaciones considerables; en algunos casos los bosques se convierten a usos de muy bajo valor (Chomitz y otros, 2006). Las estimaciones de costos de oportunidad ayudan a entender mejor los factores que motivan la deforestación y, por lo tanto, pueden

¹¹ Transacción: US\$0,38/tCO₂ (Antinori y Sathaye, 2007), implementación: US\$0,58/tCO₂ (Nepstad y otros 2007) y administración: US\$0,04/tCO₂ (Grieg-Gran, 2006). Calculado por hectárea: los costos anuales de administración oscilan entre un mínimo de US\$4 por ha y un máximo de US\$15 por ha.

ayudar a los responsables de elaborar políticas a identificar y desarrollar respuestas apropiadas.

En tercer lugar, los costos de oportunidad pueden ayudar a identificar los probables impactos de los programas REDD+ en los diferentes grupos sociales dentro de un país. Los usos de la tierra suelen asociarse con grupos sociales específicos. El hecho de saber quién probablemente gane o pierda a causa de un programa REDD+ puede ayudar a identificar posibles consecuencias morales/éticas, si las pérdidas recayeran sobre grupos marginalizados. Podrían detectarse también posibles inconvenientes ocultos para la implementación de estrategias nacionales sobre programas REDD+, como en el caso de que las pérdidas afectasen a grupos políticamente poderosos capaces de impedir la adopción de políticas sobre REDD+ o de resistirse a su implementación. A partir de los conocimientos adquiridos mediante la estimación de los costos de oportunidad de REDD+, las estrategias nacionales sobre REDD+ pueden desarrollar políticas y mecanismos eficaces para reducir la deforestación y evitar consecuencias sociales adversas (Pagiola y Bosquet, 2009).

En cuarto lugar, los costos de oportunidad ayudan a identificar cuál es la compensación justa para quienes cambian su uso de la tierra en el marco de REDD+. Considerando que las actividades de uso de la tierra tienen incidencia en los métodos de subsistencia, los costos de oportunidad de REDD+ son un cálculo de la cantidad de ingresos que deberían proporcionar los métodos de subsistencia alternativos. Por ejemplo, en los casos donde se aumentan las áreas naturales protegidas, los costos de oportunidad son una estimación de los ingresos que pierden las comunidades aledañas debido a restricciones en el uso de la tierra. Incluso aunque no se compensara directamente a estas comunidades, la información sobre el costo es importante para que los responsables de elaborar políticas entiendan las consecuencias de una política de conservación de REDD+ y así poder desarrollar otros tipos de compensación.

En quinto lugar, la información recopilada para estimar los costos de oportunidad sirve de base para mejorar las estimaciones de otros costos de REDD+. Los costos de oportunidad y otros costos de REDD+ suelen variar de manera significativa dentro de un mismo país, incluso para cambios similares en el uso de la tierra. El proceso de recopilar información subnacional aumenta los conocimientos sobre los contextos biofísicos y socioeconómicos locales, lo que a su vez puede mejorar los conocimientos necesarios para ajustar los cálculos basados en valores genéricos. Por ejemplo, los modelos sobre costos de oportunidad indirectos, que suelen utilizar cálculos de costos de oportunidad promedio, pueden adquirir mayor precisión si se toma en cuenta la información subnacional.

Análogamente, los costos de implementación y de transacciones también pueden estimarse teniendo en cuenta diferencias espaciales.

Riesgos y limitaciones de las estimaciones del costo de oportunidad de REDD+

Riesgos

23. El análisis de costos de oportunidad puede ayudar a aportar información para el desarrollo de políticas nacionales sobre REDD+. Sin embargo, pueden surgir serios riesgos. A continuación figuran dos riesgos asociados con el análisis de costos de oportunidad y soluciones para reducir posibles daños.

1. Aplicación imprecisa de las estimaciones de los costos de oportunidad.

Cambios en el uso de la tierra aparentemente similares pueden implicar costos de oportunidad muy diferentes. Numerosos factores, tanto biofísicos como socioeconómicos, determinan los costos de oportunidad. Por lo tanto, los costos de oportunidad no deben aplicarse sin tener en cuenta estos factores. Por ejemplo, los costos de oportunidad pueden diferir debido a diferencias en la fertilidad de la tierra o contextos de acceso al mercado.

Solución: *estimar e identificar áreas subnacionales válidas para las que se puedan extrapolar los resultados específicos de un lugar.*

Riesgos de los cálculos de costos de oportunidad:

- aplicación imprecisa
- considerar que los costos de oportunidad son iguales a todos los costos de REDD+

Este proceso es un tema de análisis fundamental en este manual de capacitación. Además, para incentivar un proceso de mejora oportuna (es decir, precisión y exactitud)¹² de las estimaciones de los costos de oportunidad, se sugieren tres niveles de requerimientos de datos y análisis (análogo a los Niveles 1,2,3 de la CMNUCC). (Este tema se ampliará en el Capítulo 2.)

2. Considerar que el costo de oportunidad es el único componente de los costos de REDD+.

Los costos de oportunidad son tan sólo una pieza del rompecabezas de REDD+. Si también se toman en cuenta los costos de transacción y de implementación, es posible arribar a diversas conclusiones sobre estrategias nacionales de REDD+ viables. **Solución:** *los análisis y las políticas no deberían enfocarse únicamente en los costos de oportunidad, sino también en otros costos de*

¹² Exactitud se refiere a cuán cercanos son los cálculos al valor “real”, mientras que *precisión* implica cuán cercanos son entre sí los cálculos.

REDD+ (implementación y transacción) importantes para desarrollar estrategias sobre REDD+ apropiadas a nivel nacional.

Limitaciones

24. Tanto los análisis sobre costos de oportunidad, como el enfoque específicamente presentado aquí, tienen limitaciones que deben considerarse al estimar los costos de REDD+:

En primer lugar, el análisis de costos de oportunidad no tiene en cuenta el costo de pérdida de empleo que podría originarse a causa de un cambio a gran escala en el uso de la tierra. Obtener un empleo alternativo suele demandar tiempo y capacitación. Además, en numerosos contextos rurales donde la implementación de REDD+ es probable predominan altos niveles de desempleo y subempleo. Por lo tanto, las pérdidas de empleos ocasionadas cuando el uso de la tierra pasa de la agricultura al bosque, por ejemplo, pueden originar costos significativos. Además, diversas personas pueden no ser elegibles para recibir una compensación a pesar de verse afectada su subsistencia, por ejemplo, las personas que carecen de título de propiedad sobre la tierra, trabajadores rurales, personas que talan árboles en forma ilegal y otros grupos de personas potencialmente afectadas. **Solución:** *Estimar impactos en el empleo por tipo de cambio en el uso de la tierra asociado con un programa de REDD+. Analizar “tradeoffs” y escenarios (Capítulo 9). La magnitud de los costos dependerá de la magnitud de los programas de REDD+ y su efecto en el entorno. Los resultados de los análisis permitirán a los responsables de elaborar políticas identificar áreas prioritarias para generar empleos (un tipo de costo de implementación). El éxito de los programas REDD+ (es decir, evitar en forma sustancial las actividades que afectan a los bosques) depende de la creación de actividades alternativas rentables en agricultura intensificada, silvicultura u otros sectores de la economía nacional.*

En segundo lugar, los costos de oportunidad directos, en el sitio, subvalúan los costos de oportunidad totales. REDD+ podría alterar en forma significativa los sectores económicos de la silvicultura y la agricultura, los precios de los insumos y de los productos y los patrones de uso de la tierra. Por lo tanto, dentro de los análisis de políticas sobre REDD+ es necesario considerar otros componentes de los costos de oportunidad y los costos socioculturales e indirectos fuera del sitio. **Solución:** *Los costos de oportunidad directos en el sitio pueden aproximar el efecto de dichos componentes de costos dentro del análisis de sensibilidad y de escenario (Capítulo 9). Por ejemplo, puede estimarse un multiplicador o costos socioculturales adicionales para cambios específicos en el uso de la tierra. Análogamente, se pueden incluir costos adicionales originados por cambios económicos (por ejemplo, en los precios) con multiplicadores. Estos análisis*

iniciales pueden utilizarse como base para analizar y justificar la posterior creación de modelos económicos para múltiples sectores.

25. A pesar de dichos riesgos y limitaciones, los autores consideran que el enfoque analítico es un paso útil y esencial para comprender los costos de oportunidad. El presente manual se propone ilustrar el proceso de recopilación de datos y de análisis para estimar en forma transparente los costos de oportunidad de REDD+ y evitar obstáculos en la realización de cálculos e interpretaciones.

¿Qué excluye el análisis de costos de oportunidad?

En primer lugar, los impactos ambientales fuera del sitio (externalidades) de los usos de la tierra. Si bien el análisis de costos de oportunidad de usos de la tierra se basa en líneas de tiempo que abarcan varios años, los impactos ambientales relevantes (por ejemplo, efectos negativos ulteriores, pérdida de la biodiversidad) no se toman en cuenta en forma explícita. **Solución:** *Dichos impactos negativos pueden analizarse al revisar los costos de oportunidad a nivel subnacional y nacional. La estimación de los costos de los efectos negativos puede lograrse dentro de una perspectiva de contabilización a nivel de país (definido en el Capítulo 3). Los impactos en el sitio, como la degradación de la tierra, pueden evaluarse realizando un análisis de sensibilidad y de escenario respecto de las estimaciones de los costos de oportunidad (Capítulos 7 y 9). Por ejemplo, los cálculos de rendimiento de las actividades agrícolas pueden disminuir a lo largo de la línea de tiempo del análisis.*

Otras cuestiones importantes sobre REDD+:

- impactos ambientales
- gestión
- actividades forestales ilegales

En segundo lugar, la gobernanza de la tierra y de los recursos. Debido a que los derechos legales y consuetudinarios pueden no coincidir, en particular cuando los derechos sobre la tierra y sobre los recursos no se encuentran debidamente definidos o no se hacen cumplir en forma apropiada, en ocasiones no es posible determinar los costos de oportunidad y quién debe asumir dichos costos. Un análisis de costos de oportunidad que sólo tiene en cuenta los derechos legales sin reconocer los derechos y los usos consuetudinarios no lograría estimar el verdadero impacto del costo de REDD+ para los individuos y las comunidades. Además, si la estrategia o la intervención de REDD+ se basa en un cálculo erróneo, ciertos grupos vulnerables podrían resultar privados de sus derechos. **Solución:** *El análisis de la gobernanza es parte esencial del proceso de desarrollo de una estrategia nacional REDD+. La participación en las discusiones (y el análisis) debería*

trascender a los gobiernos e incluir a los grupos de interés pertenecientes a la sociedad civil.

En tercer lugar, las estrategias e intervenciones apropiadas para reducir actividades forestales ilegales. Cuando las leyes se hacen cumplir en el contexto de una estrategia REDD+ nacional, los actores que incurren en prácticas ilegales deberán asumir un costo de oportunidad. Si se reconocen los costos de oportunidad, entonces pueden ser diferentes de acuerdo con el tipo de actor. En casos como la explotación forestal ilegal realizada por extranjeros, el país puede decidir que no es apropiado compensar los costos de oportunidad. En este caso, el costo más sustancial de REDD+ no sería el costo de oportunidad, sino el costo de implementación que implicaría hacer cumplir la ley de manera apropiada. En otros casos, como actividades que responden a costumbres pero que son igualmente ilegales y que son desarrolladas por grupos de bajos ingresos, el país puede optar por compensar los costos de oportunidad (ya sea en forma directa o indirecta).

Solución: *Como en el caso de la limitación anterior, el proceso de desarrollo de una estrategia nacional REDD+ debe incluir el análisis de actividades forestales legales e ilegales. Las negociaciones también deberían incluir a los grupos de interés implicados pertenecientes a la sociedad civil. En este caso, la compensación debería implicar la generación de empleos legales como alternativa a las actividades ilícitas de degradación forestal.*

Salvaguardias de REDD+

26. Los avances en las salvaguardias sociales y ambientales incluyen el hecho de definir y generar apoyo para un nivel superior de desempeño social y ambiental de los programas REDD+. A medida que la política sobre REDD+ avanza, la participación de comunidades indígenas y locales en la identificación y en el análisis de posibles impactos positivos y negativos de REDD+ puede generar información útil para las políticas en materia de salvaguardias que aseguren que los usuarios de los bosques puedan conservar sus derechos y usos tradicionales de los recursos de la tierra.

27. Además de las salvaguardias del Banco Mundial expuestas en el Capítulo 3, se está desarrollando una revisión internacional para asegurar uniformidad en las interpretaciones respecto de países específicos (CCBA y CARE International, 2010). Los estándares propuestos incluyen principios, criterios e indicadores que definen las cuestiones de interés y los niveles de desempeño. El siguiente principio se enfoca en el análisis de costos:

Principio 2: Los beneficios del programa REDD+ se comparten en forma equitativa entre todos los titulares de derechos y grupos de interés.	
<i>Criterio</i>	<i>Marco de los indicadores</i>
2.1 Los costos proyectados y los posibles beneficios y riesgos asociados* del programa REDD+ se identifican para titulares de derechos y grupos de interés relevantes en todos los niveles mediante un proceso participativo.	2.1.1 Los costos proyectados, los posibles ingresos y otros beneficios y riesgos asociados del programa REDD+ se analizan para cada titular de derechos y grupos de interés relevantes en todos los niveles mediante un proceso participativo.

**Todo análisis de costos, beneficios y riesgos debe incluir los que son directos e indirectos y aspectos sociales, culturales, de derechos humanos, ambientales y económicos. Los costos deben incluir los relacionados con las responsabilidades y también los costos de oportunidad. Todos los costos, beneficios y riesgos deben compararse con el escenario de referencia que represente el uso de la tierra más probable en ausencia del programa REDD+.*

28. Se han realizado esfuerzos internacionales para clasificar y establecer prioridades respecto de las actividades de REDD+ y evaluar las dificultades críticas que afectan el desarrollo del proyecto a nivel subnacional. Por ejemplo, el hecho de que haya derechos de uso de la tierra bien definidos y una gobernanza equitativa y eficaz es fundamental para implementar REDD+ (por ejemplo, explotación forestal ilegal/conversión en tierras públicas o privadas). Los principios de una buena gobernanza incluyen transparencia, participación, responsabilidad, coordinación y capacidad (World Resources Institute, 2010). Para abordar estos y otros desafíos, suele ser necesario revisar y reformar el marco legal, político e institucional de las finanzas de carbono (consultar Richards u otros, 2010, The Forests Dialogue, 2010).

Una pregunta importante

29. Con los programas REDD+, se pierden la rentabilidad potencialmente mayores que podrían originar las actividades agropecuarias y de explotación forestal.¹³ Por lo tanto, es necesario plantear el siguiente interrogante:

¿Pueden los programas REDD+ ofrecer incentivo suficiente para conservar o restaurar los bosques?

30. La respuesta rápida: depende del precio internacional del carbono, del tipo de cambio en el uso de la tierra y de los diferentes tipos de costos de REDD+ que el país asumirá a fin de reducir las emisiones. Por lo tanto, la respuesta a dicho interrogante será “sí” para algunas formas de deforestación y “no” para otras, e incierto para otras. Debido a que las condiciones agro-ecológicas, económicas y sociales pueden diferir de manera considerable en distintos lugares de un mismo país, los costos de REDD+ también pueden diferir en forma sustancial. Además, el costo y la eficacia de las medidas para reducir la deforestación varían de un lugar a otro.

¹³ El término agropecuario también incluye la ganadería y las actividades forestales o con cultivos perennes.

31. Es probable que en los países haya numerosos lugares donde REDD+ no se justificaría con ningún pago realista por tonelada de reducción de emisión de carbono. Por el contrario, es muy probable que en todos los países haya numerosas áreas donde incluso pagos modestos por reducción de emisiones incentivarían la reforestación o desalentarían la deforestación. La cuestión importante no es determinar si los pagos originados por REDD+ serían o no atractivos, sino cuántas reducciones de emisiones les resultaría conveniente ofrecer a los países a un determinado precio por tonelada de emisiones de carbono reducidas. Para contestar este interrogante, un paso fundamental (pero no el único) es entender los costos de oportunidad de los cambios en el uso de la tierra.

32. En primer lugar se analizarán tres cambios típicos en el uso de la tierra, de bosque a:

Agricultura altamente rentable

Ejemplos: soja, palma aceitera o ganado en tierras tierra productivas

33. Es probable que las compensaciones originadas por un programa REDD+ sean inferiores a la rentabilidad generada por actividades altamente rentables en tierras productivas. En otras palabras, el costo de oportunidad de la agricultura altamente rentable es mayor que el potencial ingreso proveniente de un programa REDD+. Los precios del carbono deberían ser muy elevados para que REDD+ fuese atractivo, excepto que también hubiese co-beneficios significativos por la conservación de bosques, como proteger las fuentes de agua de usuarios finales.

ablemente
no

Agricultura moderadamente rentable

Ejemplos: soja, palma aceitera o ganado en tierras de calidad media

34. Los ingresos provenientes de un programa REDD+ pueden ser superiores a la rentabilidad originada por agricultura moderadamente rentable. La compensación provista por REDD+ es levemente superior a los costos de oportunidad de dichas actividades de uso de la tierra. Aún así, los costos de transacción y de implementación del programa REDD+ podrían diluir los beneficios netos.

es
posible

Agricultura de bajo rédito

Ejemplos: cultivos migratorios o ganadería en tierras marginales

35. Muy probablemente, los ingresos originados por un programa REDD+ sean superiores a la rentabilidad generada por actividades agropecuarias de baja productividad. En esta situación es conveniente para el propietario de la tierra aceptar la compensación asociada a REDD+ y conservar la tierra para su uso como bosque (en lugar de convertirlo para uso agropecuario).

ablemente
sí

36. Hasta ahora, sólo se han mencionado cambios en el uso de la tierra que involucran la deforestación. Es preciso preguntarse qué sucede cuando se pretende aumentar las reservas de carbono en tierras donde la cobertura forestal ya se ha eliminado en forma parcial o total. Existen tierras con baja productividad prácticamente en todo el mundo, como en el caso de algunos bosques degradados, pastizales, llanuras, tierras con migración de cultivos, tierras para cultivos perennes envejecidos y agotados, etc. Dependiendo de la política específica REDD+ negociada e implementada, las tierras restauradas con bajas reservas de carbono / baja productividad pueden desempeñar un papel fundamental en los fondos y mercados de carbono.

Reforestación o forestación

Ejemplos: plantaciones de árboles nativos en tierras para agricultura o pastizales de baja productividad

37. Los costos de inversión para re-establecer los bosques pueden compensarse mediante programas REDD+. La rentabilidad generada por un área reforestada puede ser superior a la originada por el uso agrícola o ganadero de baja productividad, en especial si la explotación forestal se realiza de manera selectiva en el futuro.

es
posible

¿Qué ocurre respecto del valor de la madera?

38. Los ejemplos de deforestación mencionados anteriormente sólo reconocían el valor de la producción agropecuaria tras un cambio en el uso de la tierra anteriormente ocupados por bosques. Tal como se mostrará en el presente manual, el valor generado por otras fuentes puede afectar de manera significativa las estimaciones de los costos de oportunidad del cambio en el uso de la tierra. Dichas fuentes pueden incluir ganancias provenientes de la madera, del carbón y de la leña producidos al eliminar un bosque o bien mediante una mejor gestión del bosque., Para que las estimaciones de los costos de oportunidad de REDD+ sean precisas, deben incluir también el aporte de estos productos forestales, cuando exista esta rentabilidad,

Un ejemplo de costo de oportunidad

39. A fin de facilitar el aprendizaje sobre los costos de oportunidad, a continuación figura un ejemplo numérico. Se comparará una hectárea de bosque con la misma hectárea de tierra convertida para agricultura. La Figura 1.2 resume la reserva de carbono y la rentabilidad de cada uso de la tierra. El bosque tiene aproximadamente 250 toneladas de carbono por ha (tC/ha), mientras que el uso para la agricultura tiene 5 tC/ha.¹⁴ (*El Capítulo*

¹⁴ Estas cifras son meramente ilustrativas. Pueden ocurrir variaciones significativas dentro de los paisajes y en los distintos países.

5 expone los procedimientos para estimar el valor de la reserva de tC/ha para cada uso de la tierra.) La rentabilidad estimada para la agricultura es de US\$400/ha, mientras que para los bosques son US\$50/ha, expresadas en términos de Valor Presente Neto (VPN).¹⁵ (El Capítulo 6 incluye una explicación sobre cómo estimar la rentabilidad en el VPN.)

40. Si bien los bosques almacenan más carbono, la agricultura produce más ganancias, lo cual revela un *tradeoff* en el uso de la tierra entre el carbono y la rentabilidad. Convertir un bosque hacia un uso de la tierra con fines agrícolas genera un incremento de US\$350/ha en la rentabilidad, pero reduce las reservas de carbono en 245 tC/ha.

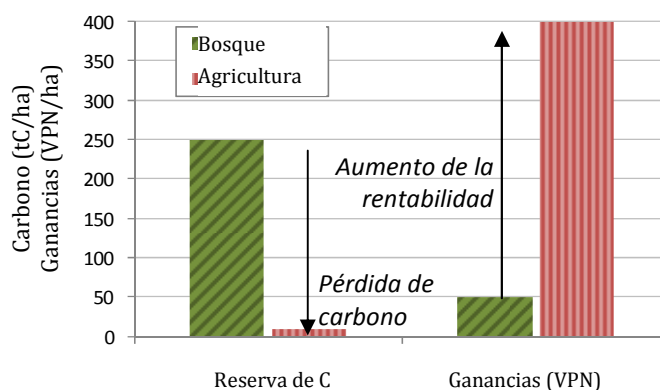


Figura 1-2 Pérdida de carbono y aumento de la rentabilidad al convertir bosque en uso agrícola

41. El costo de oportunidad de no cambiar el bosque a uso agrícola equivale a una diferencia de US\$350/ha en la rentabilidad ($US\$400 - US\$50 = US\$350/ha$) dividido por las 245 tC/ha no emitidas ($250 - 5 = 245 tC/ha$). Por lo tanto, el costo de oportunidad, por tonelada de carbono, es de US\$1,43/tC ($= US\$350/245 tC$).

42. Sin embargo, la compensación de REDD+ no se basa en el carbono (tC), sino en emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO_2e). Se utiliza un factor de conversión de 3,67 para traducir tC en tCO_2e . (Ver Recuadro 1.1 donde se amplía la explicación.) Por lo tanto, las potenciales emisiones generadas por el cambio en el uso de la tierra son $899 tCO_2e/ha$ ($245 tC/ha * 3,67 tCO_2e/tC = 899 tCO_2e/ha$).

43. Calculando la diferencia en la rentabilidad (US\$350/ha) y las emisiones evitadas (899 tCO_2e/ha), es posible estimar el costo de oportunidad de las emisiones evitadas. El costo de oportunidad correspondiente a no convertir un bosque a uso agrícola es US\$0,39/ tCO_2e .

¹⁵ El valor presente neto es la suma del total de ganancias anuales, mediante el cual la rentabilidad futuras se reducen conforme a un factor (es decir, una tasa de descuento) que refleja la inherente preferencia por el dinero en el presente, en lugar de la rentabilidad generada en el futuro.

44. Este cálculo de carbono equivalente por tonelada es un modo de expresar los costos de oportunidad. Sin embargo, para los propietarios de tierra el modo más apropiado de expresar los costos de oportunidad es por hectárea. En el presente ejemplo, el costo de oportunidad calculado por unidad de superficie de tierra es US\$350/ha. Dicho de otro modo, al no convertir un bosque a uso agrícola el productor agrario renuncia a una ganancia de US\$350/ha expresado en VPN.

Dos versiones de costo de oportunidad:

- carbono por unidad (tCO₂e)
- superficie de tierra por unidad (ha)

45. Si bien en la teoría resulta bastante simple estimar los costos de oportunidad, en la práctica puede resultar difícil generar estimaciones confiables. Se requieren diversas series de cálculos, cada uno con la posibilidad de cometer errores. Además, es necesario realizar numerosos supuestos sobre medidas y métodos, lo que suele requerir análisis y consenso, para generar cálculos exactos y precisos sobre el carbono y la rentabilidad correspondientes a los diversos usos de la tierra.

46. Es importante tener en cuenta que los costos de oportunidad no se basan en el uso de la tierra, sino en el cambio en el uso de la tierra. El cambio en el uso de la tierra es la diferencia entre el estado inicial y el estado final. El periodo de análisis puede tener diversas extensiones, pero debe cumplir con los requisitos para presentar informes establecidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (es decir, 5 años) y/o el cronograma de un plan estratégico nacional (puede ser mayor a 5 años).

Recuadro 1-1 ¿Qué es el dióxido de carbono equivalente?

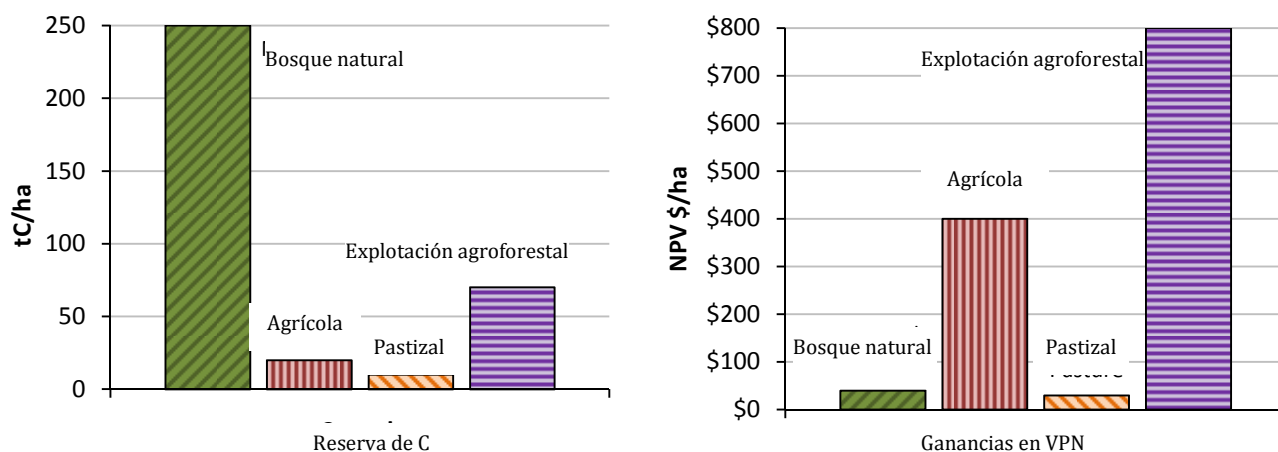
El gas de efecto invernadero más importante asociado con cambios en el uso de la tierra es el dióxido de carbono (CO₂). El carbono constituye el 46% de la biomasa (por kilogramo de peso seco) almacenado en árboles y el 57% de la materia orgánica del suelo. Cuando una unidad de carbono forestal entra en combustión o se descompone de otro modo, el carbono se combina con dos unidades de oxígeno para producir una unidad de CO₂. Considerando el peso atómico del carbono (12) y del oxígeno (16), una unidad de C equivale a 3,67 unidades de CO₂ ($(12+(2*16))/12=3,67$).

La deforestación y la degradación también producen otros gases de efecto invernadero (GEI) como el óxido nitroso (N₂O) y el metano (CH₄). El N₂O tiene un potencial de calentamiento global 231 veces mayor que el CO₂, mientras que el CH₄ tiene un potencial de calentamiento 23 veces mayor. A fin de estandarizar el efecto de las emisiones de diversos gases, por convención internacional la carga de gases de efecto invernadero se mide en términos de CO₂ equivalente, representado como CO₂e.

Fuente: IPCC, 2006.

Tradeoffs entre carbono y rentabilidad

47. A continuación se ampliará el ejemplo anterior para comparar los bosques con tres usos diferentes de la tierra: agrícola, agroforestal y pastizales de baja productividad (Fig



1.3)

Figura 1-3 Carbono y rendimiento neto correspondientes a cuatro categorías de uso de la tierra

48. Al comparar los usos de la tierra en estos ejemplos se observa lo siguiente:

- Las reservas de carbono correspondientes a uso agrícola, pastizales y explotación agroforestal son todas inferiores a las de un bosque natural.
- La explotación agroforestal genera las mayores ganancias y el doble que la actividad agrícola. La rentabilidad generada por bosques y pastizales son bajas en ambos casos.
- Los pastizales de baja productividad tienen bajo contenido de carbono (5tC/ha) y generan baja rentabilidad (US\$40/ha). Por lo tanto, a diferencia de la conversión para uso agrícola, la conversión para uso como pastizales no representaría un tradeoff entre el carbono y la rentabilidad.
- Si bien las explotaciones agroforestales tienen menores reservas de carbono que los bosques, su contenido de carbono es sustancialmente mayor (80tC/ha) que las de tierras agrícolas (20tC/ha). Cabe destacar sus considerables ganancias en VPN (US\$800/ha).

Comparación de costos de oportunidad

49. La Figura 1.4 presenta los costos de oportunidad de tres tipos de cambio en el uso de la tierra (bosque a pastizal, agrícola y agroforestal). Cada uno tiene un costo de oportunidad diferente. Los cambios en el uso de la tierra de bosque a agrícola y agroforestal tienen mayores costos de oportunidad. Debido a que el uso agrícola genera ganancias en VPN inferiores y tiene un menor contenido de carbono que el uso agroforestal, los costos de oportunidad correspondientes a evitar las emisiones provenientes de un cambio a uso agrícola son inferiores que los del cambio a uso agroforestal.

50. En el caso de pasar de bosque a pastizales de baja productividad, los costos de oportunidad del cambio en el uso de la tierra no constituyen en realidad un costo. *El costo de oportunidad es negativo, lo cual puede considerarse como un potencial beneficio.* Los propietarios de tierras podrían obtener una ganancia económica si no realizaran deforestación para llevar a cabo actividades ganaderas en pastizales de baja productividad. La rentabilidad aumentaría de US\$40 a US\$50/ha reflejando la ausencia de un *tradeoff* entre el carbono y el rendimiento neto. En cuanto al CO₂e asociado, el costo de oportunidad es negativo, es decir -US\$0,01/tCO₂e. Este es un ejemplo de lo que suele denominarse “frutos al alcance de la mano”, donde la compensación de REDD+ puede no ser necesariamente económica, pero sí debe estar disponible y es necesaria a fin de evitar dicho cambio en el uso de la tierra o restaurar un bosque.

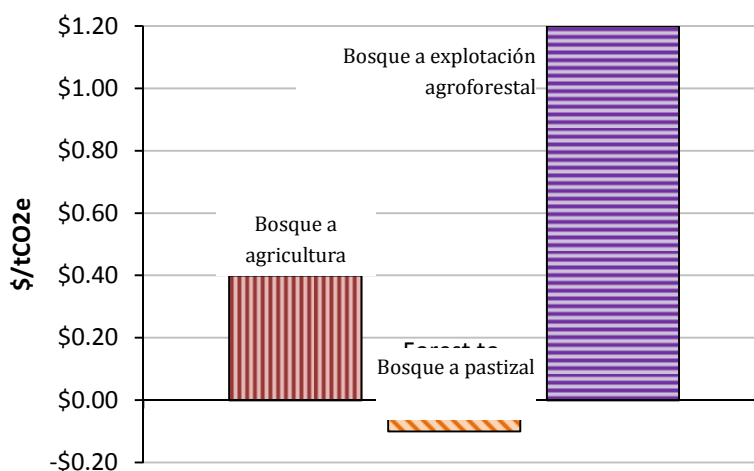


Figura 1-4 Ejemplos de costos de oportunidad de tres cambios en el uso de la tierra

Tradeoffs dentro de un panorama nacional

51. Las personas utilizan la tierra de diversos modos. La Tabla 1.1 presenta once categorías de usos de la tierra con sus respectivos cálculos de reserva de carbono, rendimiento neto y empleo rural. Dichos usos de la tierra son representativos de

numerosos países tropicales y pueden modificarse para ajustarse a los usos predominantes de la tierra.

52. Los usos forestales de la tierra tienden a tener mayores reservas de carbono y suelen generar menores rendimientos netos y niveles de empleo. En el presente manual de capacitación, estas once categorías de uso de la tierra y cálculos asociados se utilizarán para ilustrar cómo estimar los costos de oportunidad de las políticas REDD+ y sus correspondientes efectos en los países, en los sectores económicos y en los ciudadanos.

Tabla 1-1 Ejemplo de carbono, ganancias y empleo de los usos de la tierra en el Amazonas Peruano

uso de la tierra	Reserva de C expresada como un promedio en el tiempo (tC/ha)	Reserva de CO₂e expresada como un promedio en el tiempo (tCO ₂ e/ha)	Rentabilidad (VPN*, US\$/ha)	Empleo rural (días laborales/ha/año)
Bosque natural	250	918	31	5
Bosque explotado	200	734	300	15
Bosque altamente explotado	120	440	500	25
Explotación agroforestal 1	80	294	300	120
Explotación agroforestal 2	60	185	120	100
Cacao	50	147	604	135
Palma aceitera	40	183	245	84
Pastizales mejorados	3	11	618	7
Pastizales de baja productividad	2	7	336	5
Agricultura - barbecho de 8 años	5	18	302	27
Agricultura - barbecho de 3 años	3	11	409	43

* Calculado utilizando una tasa de descuento del 5%.

Fuentes: Palm y otros 2004; White y otros 2005.

53. Para ilustrar una amplia gama de relaciones entre el carbono y la rentabilidad, la Figura 1.5 expone once usos del terreno en Indonesia según sus reservas de C y rendimiento neto en VPN. La mayoría de los usos de la tierra se encuentran en un arco de “tradeoff” (línea verde) y oscilan entre una alta rentabilidad con escasas reservas de carbono y baja rentabilidad con grandes reservas de carbono. El gráfico también indica el promedio del paisaje (reserva de C promedio y VPN promedio).

54. Unos pocos puntos en el sector inferior izquierdo (círculo rojo) representan bajos niveles de reserva de C y de rendimientos netos, como es el caso de los pastizales de baja productividad. Convertir estas tierras con bajos niveles de reserva de carbono y bajos niveles de rendimientos netos a usos más rentables de la tierra podría constituir una prioridad factible y atractiva para una política de REDD+.

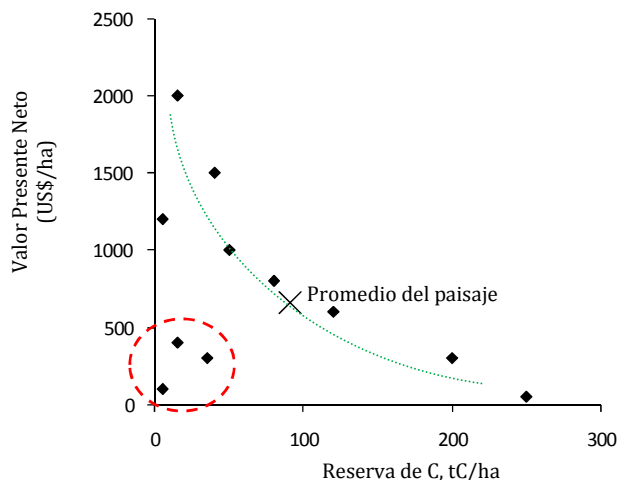


Figura 1-5 “Tradeoffs” y bajos niveles de rendimientos netos en VPN y reservas de carbono

Fuente: Swallow y otros 2008.

¿Qué es una curva de costo de abatimiento?

55. Una curva de costo de abatimiento compara la cantidad de posibles reducciones de emisiones con sus costos (es decir, oportunidad, implementación y transacción). El eje vertical representa el costo de abatimiento de la opción de reducción de emisiones (en unidades monetarias por tCO₂e), mientras que el eje horizontal representa la correspondiente cantidad de reducción (suele medirse en millones de tCO₂e por año).

56. Además de representar posibles transacciones de REDD+, las curvas de costo de abatimiento también son útiles a fin de:

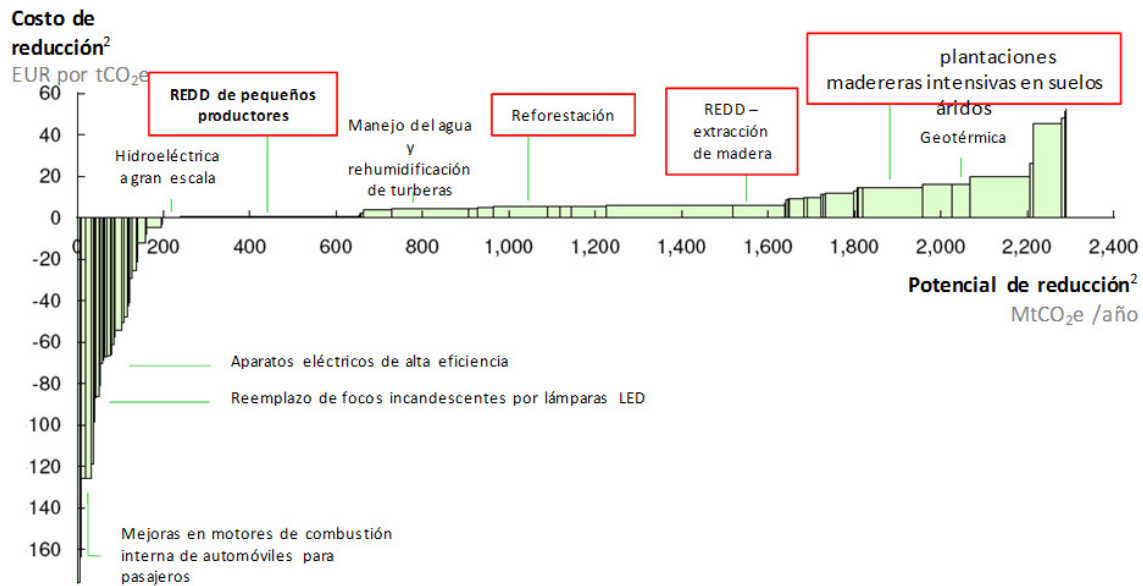
- Resumir el atractivo y la factibilidad de opciones de REDD+ en una región o en un país determinado,
- Precisar las posibles ganancias del comercio de carbono originadas por REDD+.

57. Los costos de abatimiento y de oportunidad pueden estimarse en diferentes niveles: subnacional, nacional y global, dependiendo de la escala del programa REDD+. La Figura 1.6 es un ejemplo supuesto de una curva de costo de abatimiento nacional para Indonesia, que incluye costos de abatimiento correspondientes a actividades tanto agrícolas como industriales. Sin embargo, esta “curva de costo de abatimiento” considera únicamente los costos de oportunidad directos en el sitio (Dyer y Counsell, 2010). El hecho de que este

análisis tan consensuado y aceptado no corresponda en realidad a los costos de abatimiento de REDD+ resalta la importancia de realizar una revisión de los supuestos metodológicos. Si bien los costos de abatimiento son en realidad mayores, como consecuencia de los costos de implementación y de transacción, el gráfico es útil a fines ilustrativos.

58. Las opciones de reducción asociadas a REDD+ se encuentran resaltadas mediante recuadros rojos. Su aporte relativo se indica mediante el ancho de las barras respectivas. Por ejemplo, eliminar la conversión de bosques a tierras para uso agrícola por parte de pequeños productores reduciría las emisiones en aproximadamente 250 Mt de CO₂e por año, mientras que evitar la extracción de madera reduciría alrededor de 90 Mt de CO₂e por año. La reforestación podría reducir las emisiones en aproximadamente 100 Mt de CO₂e por año (Dewan Nasional Perubahan Iklim and McKinsey & Co., 2009).

59. Las diferencias en los costos de oportunidad pueden ser sustanciales. La altura de cada barra representa el costo de cada opción. Si bien el costo de reducir la conversión de bosques a tierras para agricultura migratoria de baja productividad se calcula en menos de €2 por tCO₂e, el costo de oportunidad de la reforestación es aproximadamente €10 por tCO₂e y reducir la conversión de bosque a tierras para producción agrícola intensiva puede costar más de €20 por tCO₂e. Dichas diferencias de costos inciden en la factibilidad de las opciones de abatimiento en el marco de programas nacionales REDD+.



1. Una perspectiva social implica utilizar una tasa de descuento del 4%
2. El ancho de cada barra representa el volumen de la potencial reducción. La altura de cada barra representa el costo de captura de cada iniciativa de reducción

Figura 1-6 Curva de costo de oportunidad nacional (Indonesia)

Fuente: Dewan Nasional Perubahan Iklim (Consejo Nacional sobre Cambio Climático) y McKinsey & Co. 2009.

60. Al representar tanto la cantidad de reducción de emisiones como el costo por tipo de cambio en el uso de la tierra, las curvas de costo de abatimiento (que representan los costos de oportunidad, implementación y transacción) pueden ayudar a contestar el siguiente interrogante: *¿qué cantidad de reducción de emisiones de CO₂ es posible si el precio del carbono es US\$X/tCO₂e?* También pueden ayudar a contestar el siguiente interrogante: *¿qué opciones de reducción de emisiones son atractivas para el país si el precio del carbono es US\$X/tCO₂e?*

Un manual de capacitación para estimar los costos de oportunidad de REDD+

61. Los costos de oportunidad pueden diferir significativamente de un país a otro y dentro de un mismo país. Por ejemplo, el valor de la madera y de las actividades agrícolas dependen de numerosos factores que incluyen el acceso al mercado, la fertilidad de la tierra y los regímenes de precipitaciones. Al calcular costos, también es necesario tener en cuenta factores de producción como trabajo y maquinaria.

62. Para solucionar estas dificultades, el manual ofrece un método sistemático para identificar y analizar los datos necesarios para estimar los costos de oportunidad de los programas REDD+. A fin de ilustrar el proceso, el manual de capacitación incluye presentaciones detalladas de métodos y supuestos. A continuación figura un resumen de la meta, los objetivos y los probables usuarios del manual.

Meta

Que los países estimen los costos de oportunidad de REDD+ que ayudarán a orientar la política nacional.

Objetivos

1. Ofrecer métodos y herramientas para estimar el costo de oportunidad de renunciar a cambios en el uso de la tierra, incentivando el incremento del carbono forestal a nivel nacional¹⁶
2. Documentar ejemplos de estudios de casos que permitan a los profesionales (gubernamentales, universitarios y no gubernamentales) aprender, adaptar y utilizar los métodos analíticos, interpretar los resultados, analizar diferentes escenarios de uso de la tierra e identificar políticas nacionales óptimas relacionadas con REDD.

Probables usuarios

Responsables de tomar decisiones y planificar a nivel nacional

involucrados en la política y la planificación de REDD+ que desean poder interpretar y aplicar los resultados de los estudios sobre costos de oportunidad a planes nacionales y negociaciones internacionales sobre REDD+.

Profesionales y expertos nacionales involucrados en estudios sobre costos de oportunidad de REDD+ que desean entender el modo en que sus propios conocimientos especializados (ej., economía de la agricultura y de la silvicultura, ecología forestal, geografía, teledetección, análisis espacial) ayudan a estimar los costos de oportunidad y a tomar decisiones en el marco de políticas sobre REDD+.

¹⁶ También reconociendo e incluyendo la amplia variedad de bosques y otros tipos de usos del tierra en dichos paisajes.

63. El manual proporciona pautas sobre cómo recopilar y analizar la información necesaria para abordar interrogantes sobre la validez económica y otros criterios para tomar decisiones relacionados con los programas REDD+ a nivel nacional. Dichos criterios para tomar decisiones sin carácter económico incluyen los efectos sobre la biodiversidad, el agua y las formas de subsistencia. Un factor central en el análisis es la comparación de los costos de oportunidad generados al impedir cambios en el uso de la tierra (por ej., bosque a agricultura, bosque a pastizal) o incentivar cambios en el uso de la tierra (por ej., tierra degradado a bosque).

64. A fin de proporcionar información para la toma de decisiones a nivel nacional, se identifican los actuales usos del tierra en todo el país junto con los factores que motivan el cambio en el uso de la tierra. Debido a que los niveles de carbono y de rendimiento neto de todos los usos de la tierra pueden variar dependiendo de las condiciones biofísicas (por ej., calidad de la tierra) y socioeconómicas (por ej., distancia respecto de los mercados), también se identifican subcategorías de usos de la tierra. Esto también asegura la precisión de la información necesaria para estimar los costos de oportunidad de REDD+. Al conocer los tipos de usos de la tierra, los futuros cambios probables en el uso de la tierra y los costos de oportunidad relacionados, los responsables de planificación de los programas REDD+ pueden revisar las implicancias de reducir la emisión de carbono por tipo y por ubicación subnacional de uso de la tierra. Los resultados de estos análisis permiten a los países informarse sobre los potenciales costos relacionados con los compromisos asumidos en el marco de programas REDD+ y de ese modo identificar estrategias de desarrollo nacional óptimas.¹⁷

¿Quién más puede interesarse en los costos de oportunidad?

65. Los métodos analíticos y planes de preparación que figuran en el presente manual pueden ayudar a abordar una serie de interrogantes que se plantean como consecuencia de las inquietudes de las personas potencialmente afectadas por REDD:

Funcionario gubernamental responsable de elaborar políticas

66. Los árboles generan dinero al talarlos para obtener madera; en el marco de REDD+, también pueden generar dinero al conservarlos en pie. Mediante sistemas de pago por el carbono como REDD, el carbono forestal se convierte en un bien negociado a nivel internacional como la madera. Sin embargo, gran parte de nuestra economía nacional depende de la tala de árboles. Las madereras generan empleo y benefician a los pueblos

¹⁷ Óptimo implica que posee las cualidades más positivas, respecto de los objetivos nacionales. Pueden haber numerosos objetivos que incluyan consideraciones económicas, sociales, culturales y ambientales.

aledaños. Al evitar la tala de árboles, dichas actividades económicas y el crecimiento no tendrían lugar.

- ¿Cuál sería el costo de evitar la deforestación para nuestro país y para nuestros ciudadanos?
- ¿Cuán alto sería el costo y quién lo asumiría?

Inversionista en la conservación del medio ambiente

67. Deseamos conservar las tierras y evitar la tala de bosques. El valor del carbono en estos entornos puede constituir un buen incentivo para proteger los bosques y las cuencas hidrográficas y restaurar las tierras degradadas.

- ¿Cuáles son los costos de la conservación, incluidos los costos de oportunidad, de las diferentes tierras?
- ¿De qué modo las decisiones sobre REDD pueden afectar los beneficios ambientales generados por los bosques, como la biodiversidad y el agua?

Leñadores, personas dedicadas a los agronegocios, pequeños productores agrícolas, productores ganaderos

68. Los programas REDD+ afectarán el modo en que obtengo mis ingresos para vivir a partir de la tierra. Mi subsistencia depende de la tala de árboles y del desmonte.

- ¿Cuánto debo solicitar en concepto de compensación?

69. El concepto de REDD+ se basa en la convicción de que los bosques pueden ayudar a mitigar el cambio climático *únicamente* si su protección es viable y atractiva en el marco de estrategias de desarrollo nacionales. Por lo tanto, a medida que los países avanzan en sus preparativos relacionados con REDD+, es necesario realizar un análisis de los costos y beneficios futuros de estos programas a fin de proporcionar información para la toma de decisiones en materia de políticas nacionales e internacionales. La siguiente sección ofrece un panorama general de los diferentes métodos utilizados para el análisis de los costos de oportunidad.

Recuadro 1-2 Cómo manejar cifras grandes utilizadas en la contabilización del C

Debido a que REDD+ a escala nacional o global maneja grandes cantidades de carbono, la notación científica utilizada con frecuencia puede resultar extraña y confusa. Incluso más confuso es que en algunos casos (en especial en la literatura científica) la masa se expresa en términos de gramos, en lugar de toneladas (por ej., 1t = 1Mg). La tabla que figura a continuación resume la notación más frecuentemente utilizada.

Notación científica útil para medidas de peso

Prefijo	Abreviatura	Notación científica	Valor equivalente
-	t	10 ⁰	1000 kg
kilo	kt	10 ³	1.000t
mega	Mt	10 ⁶	1.000.000t
giga	Gt	10 ⁹	1.000.000.000t
tera	Tt	10 ¹²	1.000.000.000.000t
peta	Pt	10 ¹⁵	1.000.000.000.000.000t

Estado actual del desarrollo del análisis de costos de oportunidad de REDD+

70. A pesar de los intensos esfuerzos realizados para incluir REDD+ en las negociaciones sobre cambio climático, se sabe relativamente poco sobre los costos de oportunidad de REDD. Los estudios realizados pueden dividirse en tres grupos diferentes (Boucher, 2008b):

- **Modelos globales:** un enfoque descendente (top-down) basado en modelos económicos dinámicos.
- **Modelos regionales empíricos:** un enfoque ascendente, que se basa en análisis empíricos detallados de *tradeoffs* entre la rentabilidad económica y el carbono asociado con cambios en el uso de la tierra.
- **Modelos basados en áreas:** un enfoque por área, que utiliza una síntesis de análisis subnacionales y globales para generar cálculos globales.

71. Los estudios difieren en el tipo de cuestiones abordadas. Los enfoques descendente y por área hacen hincapié en estimar las cantidades de reducciones de emisiones globales según costos de oportunidad específicos. Por el contrario, el enfoque ascendente (presentado en este manual de capacitación) suele utilizarse para estimar los costos de oportunidad de cambios específicos en el uso de la tierra. En el contexto de preparación de REDD+, el enfoque ascendente ofrece una respuesta desde la perspectiva de país. Todos los enfoques emplean una serie de diversos supuestos metodológicos y en términos de datos.

Enfoque descendente (top-down) y modelos globales

72. Los enfoques descendentes (top-down) evalúan el potencial económico de REDD+ a partir de variables económicas agregadas. Tres equipos de investigación han producido los estudios más frecuentemente citados: La Universidad Estatal de Ohio, el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados de Austria (IIASA por su sigla en inglés) y el Laboratorio Nacional Lawrence-Berkeley.

73. Kindermann y otros (2008) y Boucher (2008b) resumen los métodos y supuestos de los estudios descendentes. Los modelos analíticos comparten un mismo enfoque basado en los costos de oportunidad de diversos usos de la tierra. Sin embargo, los modelos difieren en muchos detalles, por ejemplo, los sectores económicos incluidos, cómo se simulan las dinámicas de la economía mundial (por ej., sectores forestal, agrícola y energético), divisiones espaciales del mundo y tasas de interés aplicadas. Además, los modelos se basan en diferentes conjuntos de datos, como la distribución de densidades de carbono en los bosques del mundo y las tasas de deforestación.

74. Los estudios de la Universidad Estatal de Ohio aplican el Modelo de Madera Global (GTM por sus siglas en inglés) – un modelo dinámico que calcula área óptima, clase de edad del árbol y régimen de gestión para 250 clases de tierras boscosas en todo el mundo (Sohngen y otros, 1999; Sohngen y Mendelsohn, 2003). El modelo GTM asume que las tierras boscosas se gestionan para la producción maderera; no considera en forma explícita otros usos de la tierra. GTM suele asumir costos de oportunidad inferiores a los de los otros dos modelos, en parte porque GTM asume ganancias generadas por la agricultura y reservas de C mayores en las tierras boscosas.

75. Los estudios realizados por IIASA aplican el Modelo Dinámico Integrado de Silvicultura y Uso Alternativo de la Tierra (DIMA). El modelo DIMA se enfoca en la distribución de tierra entre la silvicultura, el pastoreo y la agricultura. El modelo predice que la deforestación ocurrirá cuando el valor de la tierra correspondiente a otros usos sea superior que en el caso del bosque, y que la forestación ocurrirá cuando el valor de la tierra para silvicultura sea superior que para otros usos de la tierra. La resolución de los resultados del modelo DIMA se basa en cuadrículas de 0,5° (~56x56 km del ecuador).

76. Los estudios realizados por el laboratorio Lawrence Berkeley utilizan el Modelo de Evaluación de Mitigación Abarcativo Generalizado (GCOMAP por su sigla en inglés). El GCOMAP es un modelo de equilibrio parcial dinámico que analiza la forestación en especies arbóreas de corto y largo plazo y reducciones en la deforestación en diez regiones del mundo.

77. Las limitaciones e incertidumbres de los esfuerzos tendientes a generar modelos globales incluyen las siguientes:

- Uso de valores de reservas de carbono promedio,

- los cálculos de la extensión de bosques en cada región se basan en datos imprecisos,
- generación de modelos simplistas de cambios en el uso de la tierra (ej., un tipo de bosque a un tipo de agricultura),
- únicamente se considera la producción maderera para determinar el valor de los bosques,
- falta de datos económicos específicos de cada país.

Los aspectos positivos de los esfuerzos tendientes a generar modelos globales incluyen:

- Supuestos explícitos sobre condiciones futuras que configuran los modelos para la madera (ej., presión demográfica).
- Consideración explícita de los efectos de la política de REDD+ en los precios de la madera.

78. Los modelos forestales globales proporcionan gran cantidad de resultados (Figura 1.7). Los resultados suelen señalar la mayor productividad y el mayor valor de las actividades agrícolas en Asia y América Latina. En un escenario de reducción de emisiones generadas por la deforestación en un 50% entre 2005 y 2030, los cálculos de los costos de oportunidad oscilan entre US\$1,7/tCO_{2e} en América Latina (GTM) y US\$38/tCO_{2e} en Asia (GCOMAP). Los costos de oportunidad medios para África, América y Asia fueron respectivamente US\$2,22, US\$2,37 y US\$2,90/tCO_{2e}. Sin embargo, las diferencias entre los distintos continentes no fueron estadísticamente significativas (Kindermann, 2008).

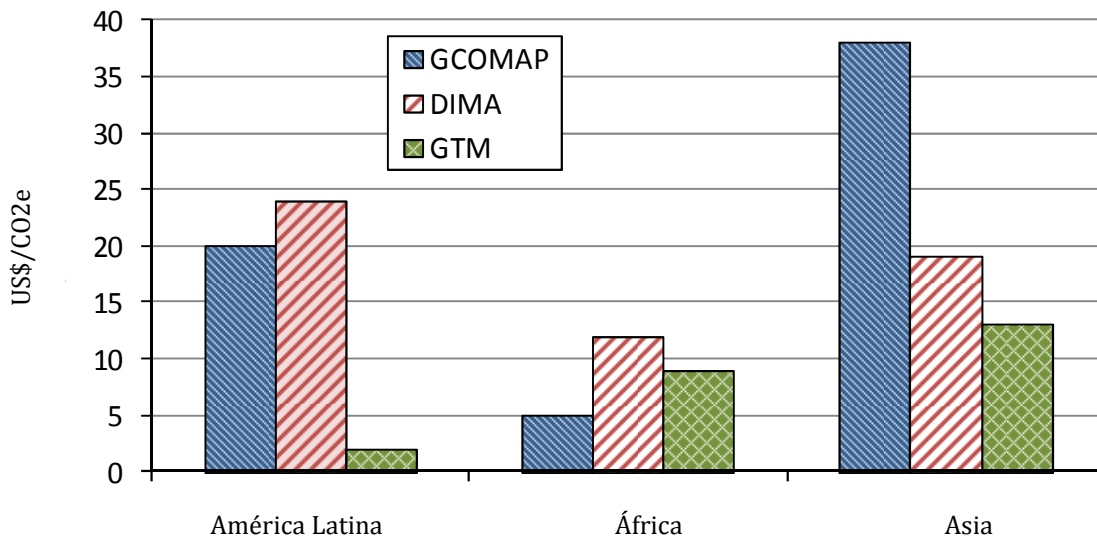


Figura 1-7 Precio del carbono necesario para reducir la deforestación en un 50% en 2030

Fuente: Kindermann, 2008.

Enfoque ascendente (bottom-up) y modelos regionales empíricos

79. Los estudios ascendentes (bottom-up) se basan en datos empíricos subnacionales sobre el tierra. Los cálculos de densidad de carbono (t C/ha) y los de costo de oportunidad por área (US\$/ha) son específicos para regiones y periodos de tiempo determinados. Por lo tanto, los cálculos de los costos de oportunidad dependen de la disponibilidad y de la calidad de la información local.

80. Más de veinte de estos estudios calculan un número reducido de cambios en el uso de la tierra, curvas de oferta no completas (Boucher, 2008b). Gran parte del fundamento empírico utilizado en los análisis de costos de oportunidad en el presente manual se generó en el contexto del programa de Alternativas a la Tala y Quema (ASB por su sigla en inglés). Swallow y otros (2007) presenta curvas de costos de oportunidad subnacionales para sitios correspondientes al programa ASB en Indonesia, Perú y Camerún. Dichos estudios generan curvas de costos detalladas basadas en investigaciones de campo minuciosas y por lo tanto requieren menor cantidad de supuestos que los modelos globales.¹⁸ Sin embargo, los métodos ascendentes no toman en cuenta necesariamente las relaciones de retroalimentación global que modificarían los precios (ej., alimentos y madera) y, por lo tanto, tampoco los costos a medida que se desarrolla el sistema REDD+ (Boucher, 2008b).¹⁹

81. Börner y Wunder (2008) utilizaron una metodología a nivel municipal basada en estadísticas brasileñas oficiales sobre uso de la tierra en un análisis piloto de dos estados federales. Mediante la inclusión de fuentes de datos adicionales (por ej., porcentajes de ganancias de las categorías de uso de la tierra, escenarios futuros y simulados de deforestación, etc.), el método se amplió para todo el Amazonas brasileño (Börner y otros, 2010).

Enfoque por área (modelos basados en áreas)

82. El estudio realizado por Grieg-Gran (2006) en el marco del Análisis Stern (Stern Review) constituye una síntesis basada en un área sobre datos y análisis pertenecientes a ocho países que representan la mayor parte del bosque tropical (Brasil, Bolivia, Camerún, República Democrática del Congo, Ghana, Indonesia, Malasia y Papúa Nueva Guinea). El enfoque tiene la desventaja de tener una baja resolución, lo que limita su uso a nivel subnacional. Además, los cálculos de costos de oportunidad carecen de los cálculos correspondientes de densidad del carbono, a pesar de utilizar información sobre costos de oportunidad originada por cálculos subnacionales (US\$/ha) para estimar el costo por área global de reducir la deforestación.²⁰ El punto medio (US\$3,48/tCO₂e) de los cálculos fue

¹⁸ Börner y Wunder (2008) fundamentan sus análisis principalmente mediante estadísticas gubernamentales, lo cual es posible en Brasil debido a que están disponibles.

¹⁹ Es posible tomar en cuenta el efecto de las fluctuaciones en los precios y en los costos mediante el análisis de sensibilidad (Módulo T).

²⁰ Denominados *modelos empíricos globales* por Wertz-Kanounnikoff, 2008.

36% superior a la media de los cálculos locales del enfoque ascendente, en parte debido a la ausencia de variación espacial de la densidad del carbono. Sin embargo, el enfoque permite utilizar los datos de los costos de oportunidad por área para regiones donde no existen costos del carbono por tonelada (Boucher, 2008b).²¹

83. Strassburg y otros (2008) realizaron un estudio similar con datos de 20 países. El “enfoque de campo” utilizó datos de la FAO sobre área forestal e índices de deforestación del pasado. Combinado con modelos y datos sobre biomasa global y regional, el análisis calculó el contenido de carbono por hectárea para cada país. Se utilizaron dos enfoques diferentes para estimar el rendimiento neto generado por los usos del tierra. Se utilizaron datos de campo recientes de los 8 países en desarrollo más importantes por área anual deforestada para estimar una relación general entre la deforestación y los costos de oportunidad, que posteriormente se aplicó a los datos forestales de cada uno de los 20 países.

84. En el otro enfoque, un reciente mapa global de la rentabilidad económica potencial de la agricultura y los pastizales con referencias SIG (Figura 1.8; Naidoo y Iwamura, 2007) fue combinado con bases de datos globales de la distribución espacial de la deforestación con referencias GIS. Los resultados demuestran que un mecanismo podría reducir el 90% de la deforestación global con un costo de oportunidad muy reducido²² (~US\$5,5/t), (Strassburg y otros 2008).

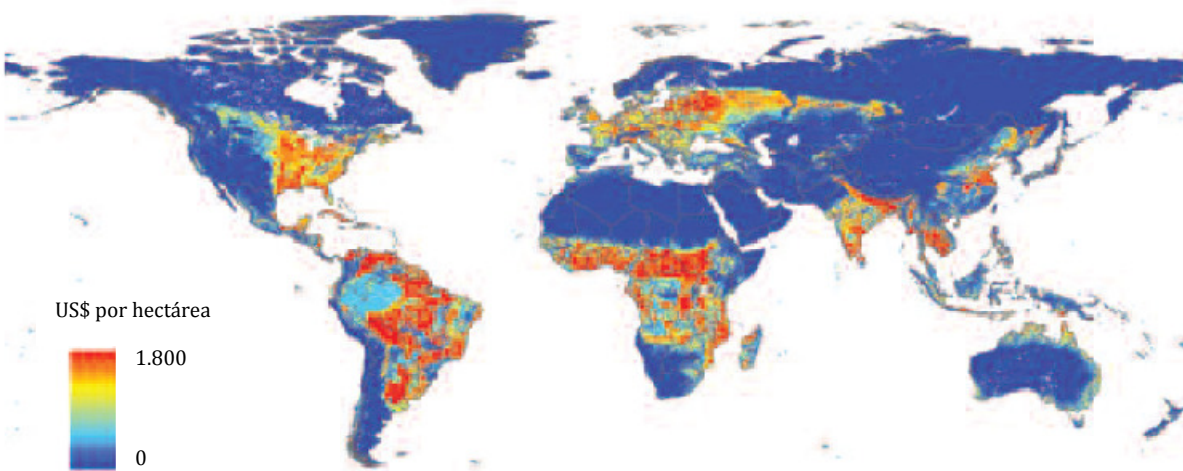


Figura 1-8 Rentabilidad de la agricultura por hectárea

Fuente: Sukhdev (2008) de Strassburg y otros (2008) basado en datos de Naidoo & Iwamura (2007).

²¹ Para convertir cálculos basados en áreas (US\$/ha) a emisiones (US\$/Co₂e), Boucher (2008b) utilizó un factor de conversión para la densidad media del carbono: 3.940 millones de CO₂ de emisiones de 10,1 millones de hectáreas deforestadas, de Strassburg y otros. (2008).

²² Debido a que no se consideraron otros costos de REDD+, la expresión original de precios de CO₂e es más bien un costo de oportunidad.

Comparación de tres enfoques

85. La Figura 1.9 resume los resultados de los tres enfoques. Un estudio de los análisis de costos de oportunidad a nivel nacional revela que el costo de oportunidad medio es de US\$2,51/tCO_{2e}, y en 18 de los 29 cálculos el costo de oportunidad fue inferior a US\$2/tCO_{2e}. En base a los estudios por área se concluye que para reducir la deforestación global en un 46 por ciento, los costos de oportunidad oscilan entre US\$2,76 y US\$8,28/tCO_{2e}. Las inversiones asociadas necesarias para lograr dichas reducciones oscilan entre US\$5.000 y 15.000 millones por año. Los modelos globales dan como resultado costos de reducción mucho mayores que los cálculos subnacionales empíricos o los cálculos por áreas utilizados en el Stern Review. Los cálculos de los modelos globales incluyen los efectos de las fluctuaciones de precios locales y globales originadas por alteraciones en las actividades forestales y agrícolas (Boucher, 2008b).

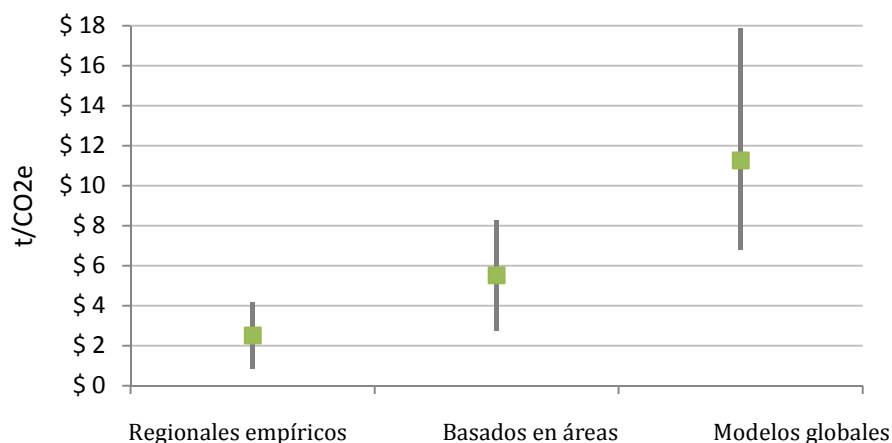


Figura 1-9 Costo de oportunidad medio de los diversos enfoques (y costo máximo y mínimo)

Fuente: Boucher, 2008b.

86. Además de las diferencias en los costos de oportunidad por tipo de emisión, los costos pueden aumentar en forma significativa si el objetivo es detener toda la deforestación en una región. En los modelos globales, las reducciones de emisiones más pequeñas tienen menor costo. Una reducción del 10% en el mismo periodo costaría tan solo US\$ 1 a 8/tCO_{2e}. En Brasil, Nepstad y otros (2007) estimaron que la eliminación del 94% de las emisiones provenientes de la deforestación y de la degradación forestal costaría US\$0,76/tCO_{2e}. Los costos para eliminar el 100% serían casi el doble (US\$1,49/tCO_{2e}).

87. Para un análisis a nivel nacional de los costos de oportunidad de REDD+, se recomienda utilizar el enfoque ascendente. Los cálculos de los costos de oportunidad no sólo se basan en información local sino que además pueden incluirse fácilmente en los marcos analíticos desarrollados por IPCC para cambios en el uso de la tierra (IPCC, 2003) y

los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006). Además, los países que consideren participar en REDD+ necesitan información sobre cuánto les costaría reducir las emisiones originadas por la deforestación y la degradación de bosques, y sobre el costo de la reforestación. Los cálculos de costos globales son poco útiles en este sentido. Análogamente, las aproximaciones promedio de los análisis a gran escala no reflejan la amplia variedad de condiciones que pueden darse en cada país (Pagiola y Bosquet, 2009).

88. El siguiente capítulo ofrece un resumen sobre los contenidos del manual de capacitación y sobre el proceso para estimar los costos de oportunidad de REDD+.

Referencias y lectura complementaria

Antinori, C., J. Sathaye. 2007. *Assessing transaction costs of project-based greenhouse gas emissions trading*. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, EE.UU.

Blackmann, A. 2010. *Will REDD Really Be Cheap?* Comentario semanal sobre políticas. Resource for the Future: Washington DC. 5 de febrero.
<http://www.rff.org/Publications/WPC/Pages/Will-REDD-Really-Be-Cheap.aspx>

Blaser, J., C. Robledo. 2007. Initial analysis of the mitigation potential in the forestry sector. Secretaría de la CMNUCC, Bern, Swiza

Bond, I., M. Grieg-Gran, S. Wertz-Kanounnikoff, P. Hazelwood. 2009. *Incentives to sustain forest ecosystem services: A review and lessons for REDD*. Natural Resource Edición N° 16. International Institute for Environment and Development, Londres, RU, con CIFOR, Bogor, Indonesia y World Resources Institute, Washington D.C., EE.UU.

Börner, J., S. Wunder. 2008. Paying for avoided deforestation in the Brazilian Amazon: From cost assessment to scheme design. *International Forestry Review* 10 (3):496-511.

Börner, J., S. Wunder, S. Wertz-Kanounnikoff, M. Rüginitz Tito, L. Pereira, N. Nascimento. 2010. Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications. *Ecological Economics* 69: 1272–1282.

Boucher, D. 2008a. *Out of the Woods: A realistic role for tropical forests in Curbing Global Warming*. Washington: Union of Concerned Scientists. p.33
http://www.ucsusa.org/assets/documents/global_warming/UCS-REDD-Boucher-report.pdf

Chomitz, K.M., P. Buys, G.D. Luca, T.S. Thomas y S. Wertz-Kanounnikoff. 2006. *At Loggerheads? Agricultural Expansion, Poverty Reduction, and Environment in the Tropical Forests*. Washington: Banco Mundial.

Climate, Community & Biodiversity Alliance (CCBA) y CARE International. 2010. Documento preliminar *REDD+ Social & Environmental Standards*. Versión 1. Junio.
http://www.climate-standards.org/redd+/docs/june2010/REDD_Social_Environmental_Standards_06_01_10_final.pdf

Dewan Nasional Perubahan Iklim (Consejo Nacional Sobre Cambio Climático) y McKinsey & Co. 2009. *Indonesia's Greenhouse Gas Abatement Cost Curve*, Informe preliminar, Yacarta: Septiembre.

da Fonseca, G. A. B., C. M. Rodriguez, G. Midgley, J. Busch, L. Hannah y R. A. Mittermeier. 2007. No Forest Left Behind. *Biblioteca Pública de Ciencias (PLoS por su sigla en inglés) Biología* 5:e216.

Dutschke, M., R. Wolf. 2007. *Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries: The Way Forward*. Programa de Protección del Clima de la GTZ, Eschborn, Alemania.

FCPF. 2010. *Operating Arrangements under the Carbon Finance Mechanism Issues Note*. FCPF Carbon Fund Issues Note. 22 de diciembre. p. 12

http://www.forestcarbonpartnership.org/fcp/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/Dec2010/FCPF_Carbon_Fund_Issues_Note_12-22-10.pdf

Eliasch, J. 2008. *Climate Change: Financing Global Forests*. The Eliasch Review. Stationery Office Limited: RU.

Gregersen, H., H. El Lakany, A. Karsenty, A. White. 2010. *Does the Opportunity Cost Approach Indicate the Real Cost of REDD+ ? Rights and Realities of Paying for REDD+ .* Rights and Resources Initiative: Washington D.C. p. 29

http://www.rightsandresources.org/documents/files/doc_1555.pdf

Grieg-Gran, M. 2006. *The Cost of Avoiding Deforestation*. Informe elaborado para el Estudio de Stern sobre los Factores Económicos del Cambio Climático. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED por su sigla en inglés): Londres. p. 20

Gullison, R.E., P.C. Frumhoff, J.G. Canadell, C.B. Field, D.C. Nepstad, K. Hayhoe, R. Avissar, L.M. Curran, P. Friedlingstein, C.D. Jones, C. Nobre. 2007. Tropical Forests and Climate Policy. *Science*. 316 (18)985-986.

IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe K. y Wagner, F. (eds). Japón. Consultar: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/Chp4/Chp4_3_Projects.pdf

IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Elaborado por el Programa Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). IGES, Japón. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>

Kindermann, G., M. Obersteiner, B. Sohngen, J. Sathaye, K. Andrasko, E. Rametsteiner, B. Schlamadinger, S. Wunder y R. Beach. 2008. Global Cost Estimates of Reducing Carbon Emissions through Avoided Deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(30): 10302–10307. www.pnas.org/content/105/30/10302.full.

Naidoo, R., T. Iwamura. 2007. Global-scale mapping of economic benefits from agricultural lands: Implications for conservation priorities. *Biological Conservation* 140:40-49.

Nepstad, D., B. Soares-Filho, F. Merry, P. Moutinho, H. O. Rodrigues, M. Bowman, S. Schwartzman, O. Almeida y S. Rivero. 2007. *The costs and benefits of reducing carbon emissions from deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon*. Woods Hole Research Center, Falmouth, MA, EE.UU.

Niles, J. O., S. Brown, J. Pretty, A. S. Ball, J. Fay. 2002. Potential carbon mitigation and income in developing countries from changes in use and management of agricultural and forest lands. *Philosophy Transcript. R. Soc. London Ser. A* 360, 1621-1639.

Olsen, N., J. Bishop 2009. *The Financial Costs of REDD: Evidence from Brazil and Indonesia*. Gland, Swiza: IUCN. p. 65

Pagiola, S., B. Bosquet. 2009. *Estimating the Costs of REDD+ at the Country Level*. Versión 2.2. Fondo de Cooperación para el Carbono de los Bosques, Banco Mundial. www.forestcarbonpartnership.org/fcp/sites/...org/.../REDD-Costs-22.pdf

- Palm, C., T. Tomich, M. Van Noordwijk, S. Vosti, J. Gockowski, J. Alegre, L. Verchot. 2004. Mitigating GHG Emissions in the Humid Tropics: Case Studies from the Alternatives to Slash-and-Burn Program (ASB). *Environment, Development and Sustainability* 6: 145–162.
- Pirard, R. 2008. *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation in non Annex 1 countries*. The Climate Group: Londres. p. 21
http://www.theclimategroup.org/_assets/files/Reducing-Emissions-from-Deforestation.pdf
- Richards, M., R. Asare, S. Namirembe, J. Olander, M. Quinlan. 2010. *The REDD Opportunities Scoping Exercise (ROSE): A Tool for Prioritizing Sub-National REDD+ Activities – Case Studies from Ghana, Tanzania, and Uganda*. Katoomba Group, Forest Trends, Nature Conservation Research Centre. p.27 http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2431.pdf
- Richards, M., S. Panfil. 2010. *Manual for Social Impact Assessment of Land-Based Carbon Projects: Part I – Core Guidance for Project Proponents*. Versión 1.0. Forest Trends, Climate, Community & Biodiversity Alliance, Rainforest Alliance and Fauna & Flora International. Washington, DC. p. 47 http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2436.pdf
- Rudel, T. K. 1998. Is there a forest transition? Deforestation, reforestation, and development. *Rural Sociology* 63:533-552.
- Sohngen B., R. Mendelsohn, R. Sedjo. 1999. Forest management, conservation, and global timber markets. *American Journal Agricultural Economics*. 81:1–13.
- Sohngen B., R. Mendelsohn. 2003. An optimal control model of forest carbon sequestration. *American Journal Agricultural Economics*. 85:448–457.
- Stern, N. 2006. *The Stern Review: The economics of climate change*. Cambridge University Press, Cambridge, RU.
- Strassburg, B., K. Turner, B. Fisher, R. Schaeffer y A. Lovett. 2008. *An Empirically-Derived Mechanism of Combined Incentives to Reduce Emissions from Deforestation*. CSERGE Working Paper ECM 08-01, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia, Norwich, RU.
- Strassburg, B., R.K. Turner, B. Fisher, R. Schaeffer, A. Lovett. 2009. Reducing emissions from deforestation—The “combined incentives” mechanism and empirical simulations *Global Environmental Change* 19(2):265-278.
- Sukhdev, P. 2008. *The economics of ecosystems & biodiversity (TEBB): An Interim Report* European Communities. A Banson Production: Cambridge, RU p.68
- Swallow, B, M. van Noordwijk, S. Dewi, D. Murdiyarso, D. White, J. Gockowski, G. Hyman, S. Budidarsono, V. Robiglio, V. Meadu, A. Ekadinata, F. Agus, K. Hairiah, P.N. Mbile, D.J. Sonwa, S. Weise. 2007. *Opportunities for Avoided Deforestation with Sustainable Benefits. An Interim Report by the ASB Partnership for the Tropical Forest Margins*. ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, Kenya. The Forests Dialogue. 2010. *TFD Review: Investing in REDD-plus, Consensus Recommendations on Frameworks for the Financing and Implementation of REDD-plus*. TFD Publication Number 1. The Forests Dialogue, New Haven. p. 63

Tomich, T. P., A. Cattaneo, S. Chater, H. J. Geist, J. Gockowski, D. Kaimowitz, E. Lambin, J. Lewis, O. Ndoye y C. Palm. 2005. Balancing Agricultural Development and Environmental Objectives: Assessing Tradeoffs in the Humid Tropics. Págs. 415-440 en C.A. Palm, S. A. Vosti, P.A. Sanchez, P.J. Ericksen y A. Juo, (Eds.). *Slash and Burn: The Search for Alternatives*. Columbia University Press, Nueva York.

UN-REDD. 2010. Website *REDD+* UN-REDD+ visitado en mayo de 2010. <http://www.un-redd.org/AboutREDD/tabid/582/language/en-US/Default.aspx>

van der Werf, G.R., D. C. Morton, R. S. DeFries, J. G. J. Olivier, P. S. Kasibhatla, R. B. Jackson, G. J. Collatz, J.T. Randerson. 2009. CO2 emissions from forest loss. *Nature Geoscience* 2, 737-738.

van Noordwijk, M., P.A. Minang 2009. If we cannot define it, we cannot save it: fuzzy forest definition as a major bottleneck in reaching REDD+ agreements at and beyond Copenhagen COP15. p5-10. in Bodegom, A.J., H. Savenije, M. Wit (eds). *Forests and Climate Change: adaptation and mitigation*. Tropenbos International, Wageningen, Países Bajos. P. 160 http://www.etfrn.org/ETFRN/newsletter/news50/ETFRN_50_Forests_and_Climate_Change.pdf

Wertz-Kanounnikoff, S. 2008. *Estimating the costs of reducing forest emissions. A review of methods*. Documento de trabajo N° 42 (Noviembre) CIFOR: Bogor. 17p.

White, D., S.J. Velarde, J.C. Alegre, T.P. Tomich (Eds.), 2005. *Alternatives to Slash-and-Burn (ASB) in Peru, Summary Report and Synthesis of Phase II*. Monograph. Alternatives to Slash-and-Burn, Nairobi, Kenya. http://www.asb.cgiar.org/PDFwebdocs/White_et_al_2005_ASB-Peru.pdf

World Resources Institute. 2010. *Governance of Forests Initiative*. <http://www.wri.org/project/governance-of-forests-initiative>