

fmam FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



**ACTIVIDADES SOBRE  
USO DE LA TIERRA,  
CAMBIO DEL USO  
DE LA TIERRA  
Y SILVICULTURA (UTCUTS)**



En China, un campesino labora en un arrozal. Para muchos campesinos, el arroz es su principal fuente de ingresos.

# Prólogo







**Dra. Naoko Ishii**  
Directora ejecutiva  
y presidenta del Fondo para  
el Medio Ambiente Mundial

*El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) proporciona un volumen importante de recursos a los países en desarrollo y con economías en transición para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Un aspecto central consiste en promover la conservación y el aumento de las reservas de carbono mediante la gestión sostenible del uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, actividades comúnmente denominadas UTCUTS. Estas intervenciones del FMAM abarcan el espectro de categorías de utilización de la tierra definidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), e incluyen la reducción de la deforestación y de la degradación de los bosques, el aumento de las reservas de carbono en las tierras no forestales y en el suelo, y la gestión de las turberas.*

El sector del UTCUTS es importante para la mitigación del cambio climático, pues constituye una fuente importante de emisiones de GEI y para el almacenamiento de carbono, y porque influye en el ciclo mundial del carbono. Por ejemplo, como consecuencia del cambio del uso de la tierra, como la conversión de bosques en terrenos agrícolas, se emiten grandes cantidades de GEI a la atmósfera. Según la información más reciente del IPCC (2007), se estima que las emisiones de GEI procedentes de este sector corresponden aproximadamente al 20% del total de emisiones mundiales producidas por las actividades humanas, aunque otros han estimado que este sector representa entre el 10% y el 15% del total de emisiones. Por otra parte, los ecosistemas terrestres, como los bosques y los humedales, almacenan una cantidad considerable de carbono.

Los asuntos relativos al UTCUTS están estrechamente relacionados con el lugar donde habitan las personas, con su modo de vida y la manera en que se sustentan, y con la forma en que se gestionan los ecosistemas. Los proyectos sobre UTCUTS financiados por el FMAM respaldan diversas actividades: aumento de la forestación y la reforestación; definición de zonas de conservación para proteger los sumideros de carbono, y obtención y creación de incentivos positivos para una gestión forestal sostenible. Los proyectos del FMAM también apoyan políticas y regulaciones para evitar la deforestación, refuerzan las redes que conforman las distintas partes interesadas, y ayudan a fortalecer la capacidad de las instituciones nacionales y locales. Por intermedio de proyectos que abarcan diversos sectores, las actividades sobre UTCUTS operan de manera sinérgica con los proyectos sobre gestión forestal sostenible, diversidad biológica y degradación de la tierra para reducir la vulnerabilidad de las tierras forestales y no forestales frente al cambio climático. Como resultado, los proyectos sobre UTCUTS del FMAM promueven múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos.

Además de mitigar las emisiones de GEI, los proyectos del FMAM sobre UTCUTS promueven el desarrollo de sistemas para medir y hacer un seguimiento de las reservas de carbono y su flujo entre tierras forestadas y no forestadas, y para robustecer las políticas e instituciones correspondientes. Los proyectos del FMAM fomentan la aplicación de buenas prácticas de gestión en las comunidades locales, lo que produce un impacto positivo en los medios de vida de las personas, y establecen sistemas de contabilidad del carbono más adecuados para fomentar las inversiones y la creación de mecanismos de financiamiento en el futuro.

Hasta ahora, el FMAM ha respaldado 32 proyectos que abordan explícitamente el objetivo de UTCUTS, y 24 proyectos multisectoriales con componentes de UTCUTS\*. En cifras conservadoras, se estima que las emisiones evitadas por 26 proyectos (de los 56 proyectos en total) suman aproximadamente 250 millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono (eq CO<sub>2</sub>), a un costo medio de US\$1,09 por tonelada de eq CO<sub>2</sub>.

El FMAM tiene la firme determinación de promover la conservación y aumentar las reservas de carbono a través de actividades de UTCUTS. Espero que las páginas que siguen ayuden a los lectores a comprender mejor nuestros esfuerzos y que su lectura inspire la innovación y mayores éxitos en las iniciativas de UTCUTS para encarar los desafíos del cambio climático a nivel mundial que producen impactos a nivel local.

\* Los proyectos multisectoriales comprenden proyectos sobre UTCUTS y GFS/REDD+, como también proyectos mixtos. GFS/REDD+ significa gestión forestal sostenible/ reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, y la importancia de la conservación y gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo.



Pradera recientemente despejada en las márgenes de la selva amazónica. La expansión de las fincas ganaderas es una causa importante de la deforestación en Brasil.





# Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS): Un desafío para los países en desarrollo

El sector del uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) reviste importancia para la mitigación del cambio climático porque permite reducir las emisiones de GEI y secuestrar carbono. El uso de la tierra y la silvicultura están estrechamente relacionados con el lugar donde habitan las personas, su modo de vida y la forma en que se sustentan, y las medidas sobre UTCUTS pueden generar beneficios ambientales de alcance mundial, además de beneficios para las comunidades. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) ayuda a los países en desarrollo y con economías en transición a abordar las inquietudes en esta materia mediante inversiones en proyectos que ayudan a conservar, restablecer, aumentar y gestionar las reservas de carbono en las tierras forestales y no forestales.

La finalidad de este folleto es documentar los esfuerzos que realiza el FMAM en el sector del UTCUTS. En él se presentan las estrategias para reducir las emisiones de GEI y aumentar el secuestro de carbono<sup>1</sup>. También se presenta la forma de calcular el aumento de las reservas de carbono asociado a los proyectos de este sector.

La vegetación y los suelos constituyen importantes depósitos de carbono. Estas reservas de carbono en los ecosistemas terrestres se concentran principalmente en los ecosistemas forestales y los humedales, y están distribuidos de manera irregular entre las latitudes tropicales y septentrionales, como se muestra en el gráfico 1. Los bosques tropicales cumplen una función particularmente importante en el secuestro (fijación en la materia orgánica) de 1 gigatonelada (Gt) de carbono por año, es decir, aproximadamente el 40% del total de la absorción terrestre de ese elemento (Britton y colaboradores 2007). A escala mundial, los ecosistemas terrestres atrapan alrededor de 2,6 Gt de carbono por año (la cantidad varía entre 0,9 Gt y 4,3 Gt). Esto contrasta con la emisión de 2,1 t de eq CO<sub>2</sub> per cápita por año en Brasil (Banco Mundial 2012), y muestra lo importante que puede ser el secuestro terrestre de carbono.

## RECUADRO A. DEFINICIÓN DE UTCUTS

En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) se define como un sector referido al inventario de gases de efecto invernadero que comprende la emisión y la extracción de gases de efecto invernadero como resultado de actividades directas, inducidas por el ser humano, de uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura. Las actividades asociadas al sector del UTCUTS pueden influir en el ciclo mundial del carbono al contribuir a la adición o extracción de GEI de la atmósfera (UNFCCC 2012).



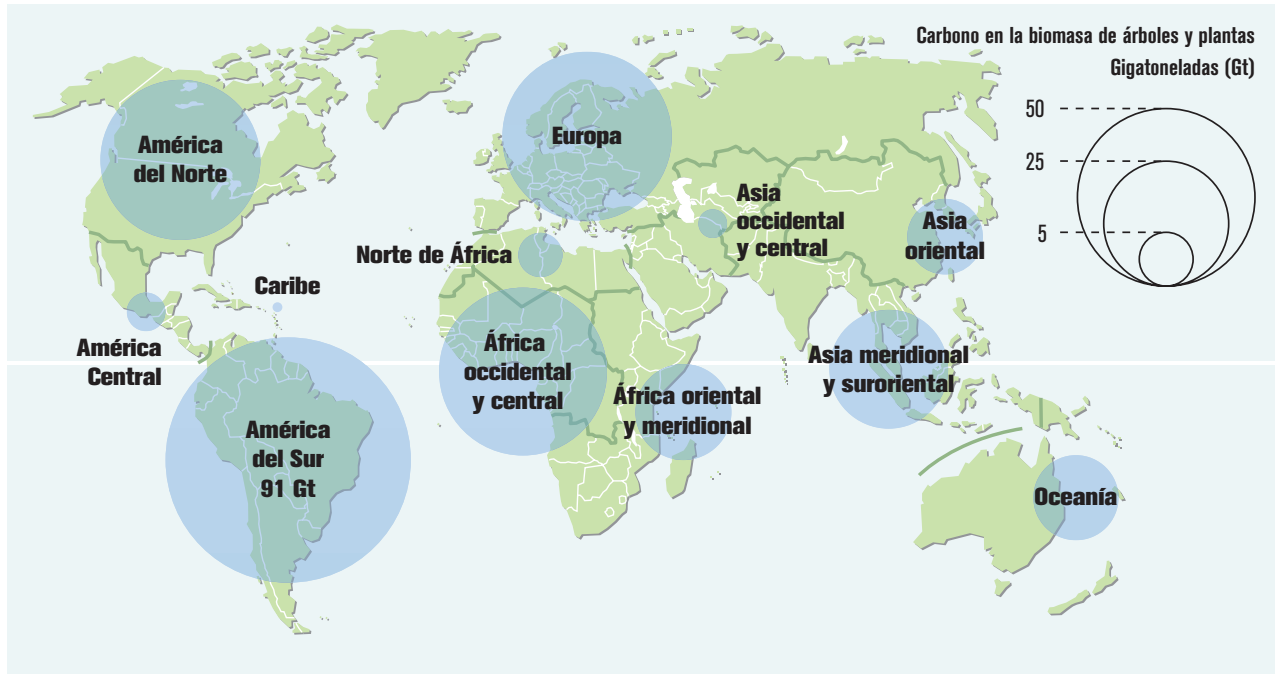
En Brasil, deforestación de la selva pluvial para establecer cultivos de soja.

A partir de la década de 1850, el mundo ha presenciado un cambio de los lugares donde ocurre el mayor flujo de carbono hacia la atmósfera<sup>2</sup>, como se observa en el gráfico 2. Hasta 1910, el lugar de mayor flujo era Estados Unidos, y luego China hasta 1960. Actualmente, los lugares de mayor flujo son América Central y América del Sur, Asia meridional y suroriental, y las regiones tropicales de África, donde se sigue produciendo un gran flujo de carbono hacia la atmósfera. El flujo actual se atribuye a las emisiones provenientes de la deforestación y otras actividades de cambio del uso de la tierra en los trópicos. El IPCC (2007) estimó que esas emisiones alcanzaban alrededor de 6 Gt de eq CO<sub>2</sub> por año, que representan aproximadamente el 20% del total de las emisiones mundiales provocadas por las actividades humanas. Sin embargo, más recientemente otras fuentes han estimado que las emisiones de CO<sub>2</sub> provocadas por los cambios del uso de la tierra y la silvicultura equivalen aproximadamente a entre el 10% y el 15% del total de emisiones inducidas por el ser humano (Denman y colaboradores 2007, Friedlingstein y Prentice 2010, Peters y colaboradores 2012).

Es posible evitar emisiones de GEI mediante el secuestro terrestre de carbono a través de la conversión de tierras no forestales en tierras forestales, y fomentando la reforestación con especies nativas; la plantación de árboles; la recuperación de las turberas, o la conversión de tierras de cultivo en pastizales permanentes. Al convertir tierras de cultivo o pastizales en bosques o plantaciones, se estima que el secuestro de carbono varía entre 5,7 t de eq CO<sub>2</sub> y 7,5 t de eq CO<sub>2</sub> por hectárea (ha) por año.

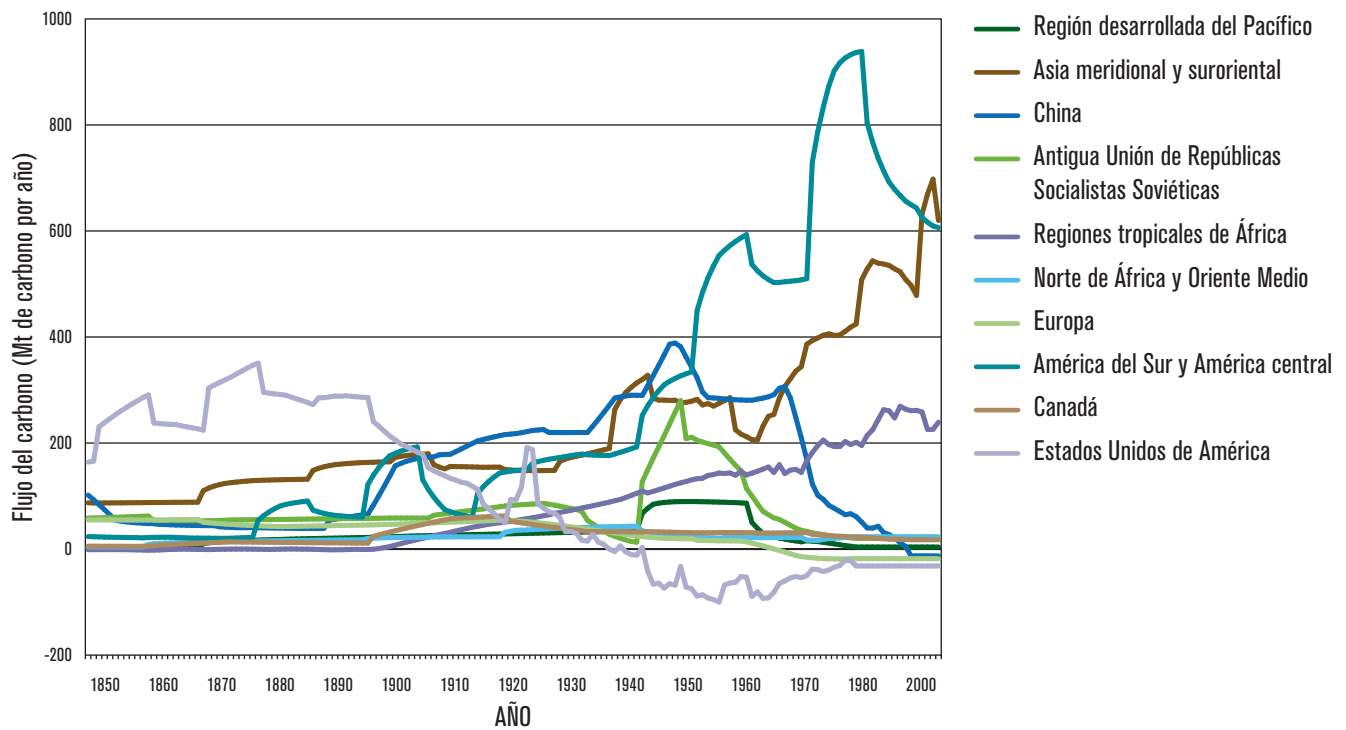
El establecimiento de plantaciones de árboles en un sistema agroforestal o silvopastoral puede ser compatible con la agricultura y la ganadería, y también puede resultar eficaz para el secuestro de carbono (Brammoh 2012). Como resultado, el objetivo de UTCUTS tiene sinergia con la gestión forestal sostenible (GFS) y está estrechamente relacionado con las áreas focales del FMAM referidas a la diversidad biológica y la degradación de la tierra en lo que respecta a la generación de múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos de alcance mundial.

## GRÁFICO 1 RESERVAS DE CARBONO EN LA BIOMASA DE ÁRBOLES Y PLANTAS, POR REGIÓN



Fuente: FAO 2006a.  
Mapa preparado por Emmanuelle Bournay

## GRÁFICO 2 FLUJO NETO ANUAL DE CARBONO A LA ATMÓSFERA PRODUCIDO POR EL CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA



Nota: Tomado de Houghton 2008.



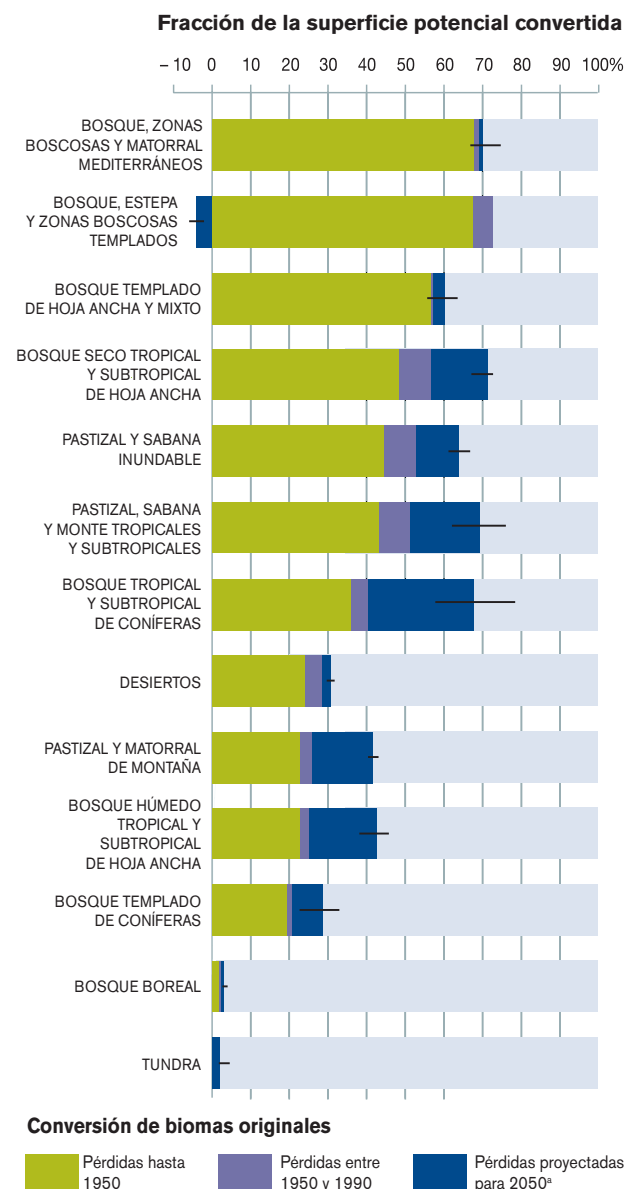


La tala ilegal contribuye a la deforestación y a las emisiones de GEI en muchas partes de los trópicos, como en esta selva en Indonesia.

Las estimaciones sobre el cambio del uso de la tierra de los biomas terrestres<sup>3</sup> en el pasado y el presente, y las proyecciones para el futuro, ilustran la diferencia entre los principales tipos de vegetación a lo largo de la historia, y su vulnerabilidad en el futuro, como se observa en el gráfico 3. Los cambios, denominados conversiones, son principalmente inducidos por el ser humano. Por ejemplo, las conversiones de la vegetación de zonas templadas y mediterráneas fueron elevadas en el pasado y su ritmo ha disminuido recientemente. En los últimos tiempos se ha producido un aumento neto de los bosques caducifolios, a pesar de la considerable tala de bosques en América del Norte y Siberia. Entre 2000 y 2010 se perdieron unos 5,4 millones de ha por año de bosques húmedos tropicales. En igual período, la cuenca del Amazonas sufrió la mayor pérdida neta de selva (unos 3,6 millones de ha por año), seguida de Asia suroriental, que perdió 1 millón de ha por año. Las pérdidas en la cuenca del Congo durante esa misma época alcanzaron el 0,23% anual, esto es, 700 000 ha por año. Esta cifra fue inferior a las tasas de la región amazónica y de Asia suroriental, donde las pérdidas en cada una de esas regiones fueron algo más del 0,4% por año.

Afortunadamente, el ritmo de pérdida de bosques ha disminuido en algunas zonas. Por ejemplo, en las últimas dos décadas, la pérdida de bosques húmedos tropicales ha disminuido de 7,1 millones de ha por año a 5,4 millones de ha por año. En Asia suroriental, la tasa de pérdida se redujo un 50% durante el período entre la década de 1990 y la siguiente (Achard y colaboradores 2009). Sin embargo, gran parte de la pérdida de bosques proyectada para 2050 corresponde a ecosistemas tropicales, como se observa en el gráfico 3.

### GRÁFICO 3 PÉRDIDA PROPORCIONAL DE BIOMAS DEBIDO AL CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA, EN EL PASADO Y EL PRESENTE, Y PROYECCIONES PARA EL FUTURO



Fuente: Achard y colaboradores 2009.

Un factor importante del cambio del uso de la tierra y de la deforestación es la producción de alimentos. En el año 2000, las estimaciones mundiales de las tierras de cultivo llegaban a 15 millones de km<sup>2</sup> y las de los pastizales, a 28 millones de km<sup>2</sup>. Actualmente las conversaciones de bosques tropicales para su uso en la agricultura representan una alteración considerable de los ciclos mundiales del carbono, y contribuyen a alrededor del 20% de las emisiones contemporáneas de carbono a nivel mundial (Parry y colaboradores 2007).





Árboles maduros y superficie recientemente talada del bosque boreal en Siberia, Rusia.

Otros cambios del uso de la tierra contribuyen al aumento del flujo de carbono de la tierra hacia la atmósfera. Por ejemplo, el desarrollo urbano restringe el almacenamiento terrestre de carbono, y se estima que la expansión urbana consume entre 10 000 km<sup>2</sup> y 20 000 km<sup>2</sup> de tierras

de cultivo por año en el mundo en desarrollo, en su mayor parte tierras agrícolas de excelente calidad (Turner y colaboradores 2007). La pérdida de pastizales permanentes y de turberas también representa una pérdida neta de carbono terrestre.



La gestión forestal sostenible es un desafío cuando las comunidades dependen de estos bosques para obtener combustible. En Nepal, una mujer acarrea leña.





# La estrategia del FMAM relativa al uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS)

Desde su creación, el FMAM ha reconocido la importancia de los bosques por la función que cumplen en la generación de beneficios ambientales de alcance mundial, el mantenimiento de los medios de vida de las personas que habitan en ellos y su posible contribución a los planes de desarrollo sostenible en los países en desarrollo. La estrategia del FMAM en esta materia reconoce explícitamente que las intervenciones en todos los usos de la tierra y los cambios de uso de la tierra pueden influir en el aumento de las reservas de carbono y la reducción de las emisiones de GEI. El objetivo de la estrategia sobre UTCUTS para el FMAM-5 consiste en promover la conservación y el aumento de las reservas de carbono mediante el uso sostenible de la tierra (Fondo para el Medio Ambiente Mundial 2011). Los resultados favorables de este objetivo son los siguientes:

- Adopción de las mejores prácticas de gestión en materia de UTCUTS tanto en las tierras forestales como en el paisaje en sentido más amplio;
- Restablecimiento y aumento de las reservas de carbono en los bosques y en las tierras no forestales, incluidas las turberas, y
- Evitación de emisiones de GEI y secuestro de carbono.

Los indicadores de resultados son los siguientes:

- Número de países que adoptan buenas prácticas de gestión en materia de UTCUTS;
- Cantidad de hectáreas de bosques y tierras no forestales restablecidas y mejoradas, y
- Emisiones evitadas (en toneladas de equivalentes de CO<sub>2</sub>).

La estrategia del FMAM sobre UTCUTS abarca todas las categorías de uso de la tierra y cambio del uso de la tierra, incluidos los bosques y las tierras no forestales, así como la producción y conservación del paisaje. Esta estrategia permite sinergias con el mecanismo del FMAM sobre gestión forestal sostenible/reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (SFM/REDD+, recuadro B), lo que fortalece las inversiones del FMAM en los bosques para aprovechar ese incentivo.

El sector agrícola es fundamental para la sostenibilidad y el bienestar humano, pero también es responsable de alrededor del 14% de las emisiones mundiales de GEI y un factor clave en la deforestación y degradación de la tierra, que representan otro 17% de dichas emisiones. No obstante, la agricultura puede ser parte importante de la solución para el cambio climático mediante el aprovechamiento de las sinergias entre las distintas actividades para desarrollar sistemas alimentarios más productivos y mejorar la gestión de los recursos naturales. Por tales razones, el FMAM invierte en proyectos sobre agricultura sostenible. El FMAM está dispuesto a respaldar proyectos de agricultura climáticamente inteligente (recuadro C) que garanticen beneficios ambientales concretos de alcance mundial.



## RECUADRO B. GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE/REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA DEFORESTACIÓN Y LA DEGRADACIÓN FORESTAL (GFS/REDD+)

Los objetivos sobre UTCUTS son conservar, restablecer, aumentar y gestionar las reservas de carbono en las tierras forestales y no forestales y evitar emisiones de las reservas de carbono a la atmósfera mediante la reducción de las presiones sobre esas tierras. El mecanismo de GFS/REDD+ del FMAM tiene dos objetivos que se corresponden estrechamente con los objetivos de UTCUTS y, como resultado, tales objetivos tienen sinergia en las actividades de mitigación del cambio climático. Los objetivos del mecanismo de GFS/REDD+ son los siguientes:

- Reducir la presión sobre los recursos forestales y generar flujos sostenibles de los servicios que prestan los ecosistemas forestales, y
- Generar condiciones más propicias para reducir las emisiones de GEI debidas a la deforestación y la degradación de los bosques, y aumentar los sumideros de carbono como resultado de las actividades sobre UTCUTS.

Desde su creación en 1991, el FMAM ha respaldado los esfuerzos encaminados a evitar la pérdida y degradación de los bosques en lugares tales como la región amazónica, mediante la protección de sus bosques pluviales. Si bien inicialmente el énfasis se puso en reservar tierras para la conservación de la diversidad biológica, estas iniciativas resultaron muy eficaces para evitar la emisión de cantidades considerablemente mayores de equivalentes de CO<sub>2</sub>. El FMAM intensificó sus esfuerzos en 2007, con la creación de la Cuenta de Bosques Tropicales, un plan piloto de incentivos para promover las inversiones de los países en proyectos multisectoriales que generen beneficios de REDD+. Esta iniciativa se centró en las tres regiones de grandes selvas tropicales principalmente intactas (la región amazónica, la cuenca del Congo y Papua Nueva Guinea/Borneo). En vista del éxito obtenido, en 2010 se dispuso de financiamiento por separado para el mecanismo de GFS/REDD+, por el cual los países receptores de recursos del FMAM que desearan invertir una parte de los recursos asignados en virtud del Sistema de Asignación Transparente de Recursos (SATR) correspondientes a dos de las tres áreas focales (diversidad biológica, mitigación del cambio climático y degradación de la tierra) podrían recibir financiamiento adicional a modo de incentivo para proyectos de GFS/REDD+ de mayor impacto.

La meta general de la actual estrategia de GFS/REDD+ es lograr múltiples beneficios ambientales, incluida la evitación de emisiones de GEI, como resultado de una mejor gestión de todos los tipos de bosques. El mecanismo de GFS/REDD+ opera de tal manera de asegurar que los bienes y servicios que prestan los bosques permitan satisfacer las necesidades de la actualidad y, al mismo tiempo, se garantice su continua disponibilidad y contribución al desarrollo de largo plazo. REDD+ es un intento de crear un valor financiero para el carbono almacenado en los bosques, al ofrecer incentivos a los países en desarrollo para que reduzcan las emisiones procedentes de las tierras forestales e inviertan en vías hacia un desarrollo sostenible con bajas emisiones de carbono. Este mecanismo va más allá de la deforestación y la degradación de los bosques, e incluye el rol que le cabe a la conservación, el manejo sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono.

El mecanismo de GFS/REDD+ comprende el fomento de actividades que permitan desarrollar sistemas nacionales para medir y hacer un seguimiento de las reservas de carbono y la conversión de tierras forestales y no forestales; mejorar las políticas e instituciones correspondientes; adoptar buenas prácticas de gestión, y crear mecanismos financieros y oportunidades de inversión. El sector del UTCUTS también incluye las tierras no forestales, lo que permite convertir tierras en tierras forestales y aplicar buenas prácticas en las tierras no forestales para reducir las emisiones de GEI.



Bosque tropical sin talar en Uganda, África.





Un ejemplo de agricultura climáticamente inteligente es el uso de cultivos perennes, como el té en India. Estos sistemas agroforestales contribuyen a crear sumideros terrestres de carbono.

### RECUADRO C. AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

Las prácticas agrícolas que mitigan las emisiones de GEI pueden llegar a obtener financiamiento del FMAM. La agricultura (incluida la ganadería) da cuenta del 52% y el 84% de las emisiones mundiales de metano ( $\text{CH}_4$ ) y de óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ), respectivamente, generadas por actividades humanas (Smith y colaboradores 2008). Estas cifras son significativas porque el potencial de calentamiento global tanto del  $\text{CH}_4$  como del  $\text{N}_2\text{O}$  es mucho más alto que el del  $\text{CO}_2$ . Los equivalentes de  $\text{CO}_2$  del  $\text{CH}_4$  y del  $\text{N}_2\text{O}$  son 25 y 298, respectivamente. Los suelos agrícolas también pueden actuar como sumidero o como fuente de carbono.

Las prácticas agrícolas que pueden mitigar las emisiones de GEI se clasifican en tres categorías generales, según sus elementos básicos:

- Reducir las emisiones: los flujos de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ , y  $\text{N}_2\text{O}$  se pueden reducir controlando los flujos de carbono y nitrógeno. Por ejemplo, al programar correctamente la fertilización y cuidar de no aplicar más nitrógeno del que pueden absorber los cultivos, se minimiza la emisión de  $\text{N}_2\text{O}$ . Asimismo, el manejo eficiente de la alimentación animal puede reducir la cantidad de  $\text{CH}_4$  producida por el ganado.
- Aumentar el secuestro de carbono: el carbono atmosférico se puede secuestrar en la vegetación y el suelo mediante el uso de cultivos perennes y prácticas de labranza mínima o cero labranza. Los sistemas agroforestales crean sumideros en las tierras agrícolas y, al mismo tiempo, permiten producir alimentos.
- Evitar o desplazar emisiones: los rastrojos se pueden utilizar como combustible en reemplazo de los combustibles fósiles. Además, las prácticas que conservan la fertilidad del suelo pueden evitar el cultivo de nuevas tierras actualmente destinadas a bosques u otra vegetación no agrícola.

Muchas de estas prácticas agrícolas de mitigación tienen otros beneficios adicionales, como aumento de la eficiencia, reducción de costos y ventajas ambientales, y también algunas desventajas. Para poder implementarlas con éxito, debe haber un equilibrio entre los beneficios adicionales y los posibles efectos adversos; también son necesarios la comunicación y el fortalecimiento de la capacidad. Del objetivo sobre UTCUTS cabe esperar un resultado fundamental: la adopción de buenas prácticas de gestión a nivel del paisaje en sentido amplio. Las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes también pueden producir beneficios para la adaptación al cambio climático.



Los cultivos perennes de café en Costa Rica son otro ejemplo de agricultura climáticamente inteligente.





# Reseña de la cartera del FMAM

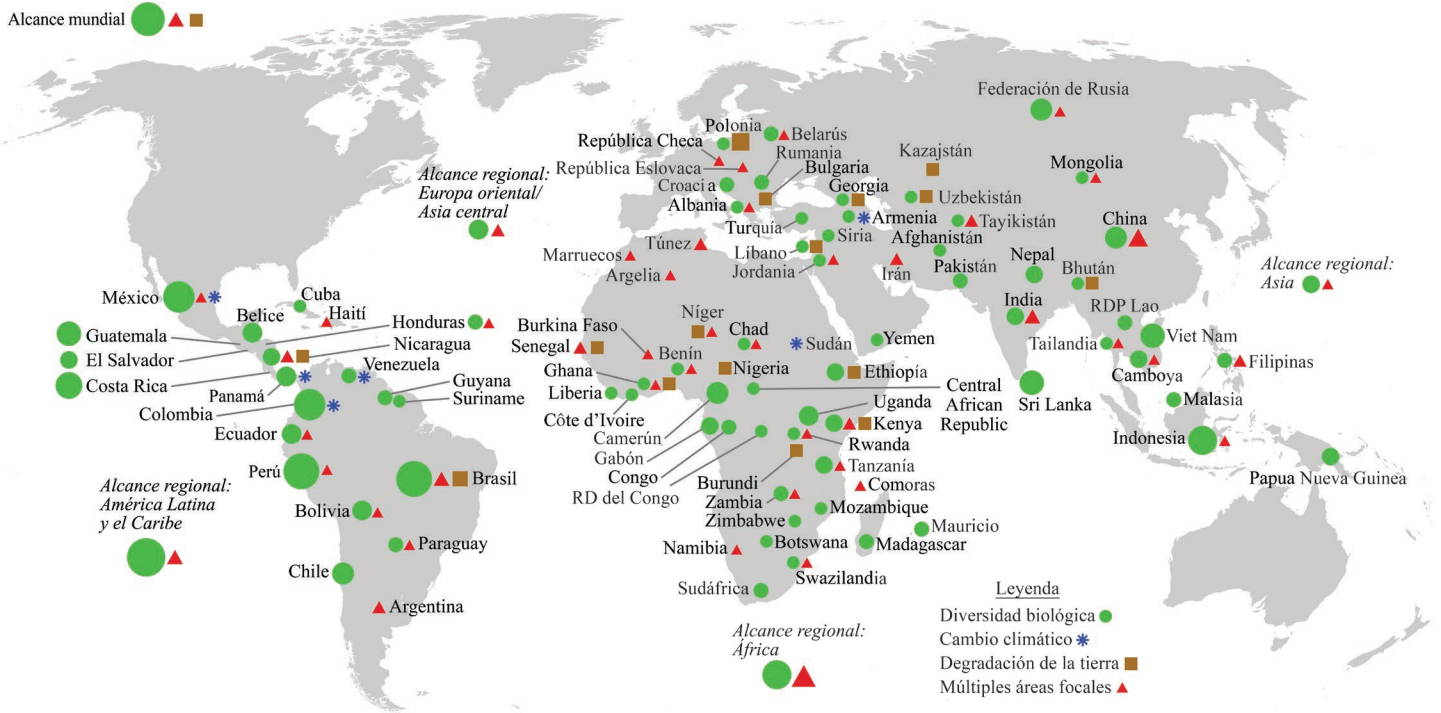
Durante los últimos 20 años, muchos países y organismos asociados han implementado, y continúan implementando, proyectos sobre UTCUTS a través de inversiones del FMAM, como se muestra en el gráfico 4. Algunos proyectos son a nivel regional o mundial, con la participación de más de un país. Muchos de ellos abarcan múltiples áreas focales, como la diversidad biológica, el cambio climático y la degradación de la tierra. El objetivo general de la estrategia del FMAM con respecto a la mitigación del cambio climático consiste en brindar apoyo a los países en desarrollo y con economías en transición para que adopten una senda de desarrollo que permita disminuir el ritmo de aumento de las emisiones de GEI y, de esa manera, contribuir a estabilizar las concentraciones atmosféricas de esos gases. Un indicador clave del éxito de tales inversiones es la cantidad de toneladas de emisiones (directas e indirectas) de equivalentes de CO<sub>2</sub> evitadas durante la inversión o el período de impacto de los proyectos.

En 1991, durante la etapa experimental del FMAM, se iniciaron proyectos relacionados con UTCUTS que fueron financiados en su totalidad por el FMAM, como se observa en el gráfico 5. Durante el FMAM-2 (1998–2002), las inversiones del FMAM recibieron cofinanciamiento por el equivalente del 100% y para el FMAM-4 (2006–2010) y la primera mitad del FMAM-5 (de 2010 a 2012) se destinaron cerca de US\$1000 millones a proyectos sobre UTCUTS. Aproximadamente la mitad (48%) de los proyectos relacionados con UTCUTS han brindado apoyo a países de América Latina, seguidos por Europa Oriental y el Caribe (18%), los proyectos de alcance mundial (18%), Asia (11%) y África (5%), como se observa en el gráfico 6.

El FMAM ha respaldado 32 proyectos que incluían explícitamente el objetivo de mitigación del cambio climático que promueve el UTCUTS, además de otros 24 que corresponden a proyectos sobre UTCUTS y GFS/REDD+ y a proyectos mixtos. Casi todos los proyectos de la última categoría también incluyen financiamiento del FMAM de áreas focales distintas de la mitigación del cambio climático (degradación de la tierra y diversidad biológica). Además, tres proyectos son proyectos financiados con recursos de diversos fondos fiduciarios: el Fondo para los Países Menos Adelantados (FPMA) y el Fondo Especial para el Cambio Climático (FECC) y el Fondo Fiduciario del FMAM. Los proyectos están distribuidos entre nueve organismos del FMAM: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), el Banco Asiático de Desarrollo (BAsD), el Banco Africano de Desarrollo (BAfD) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



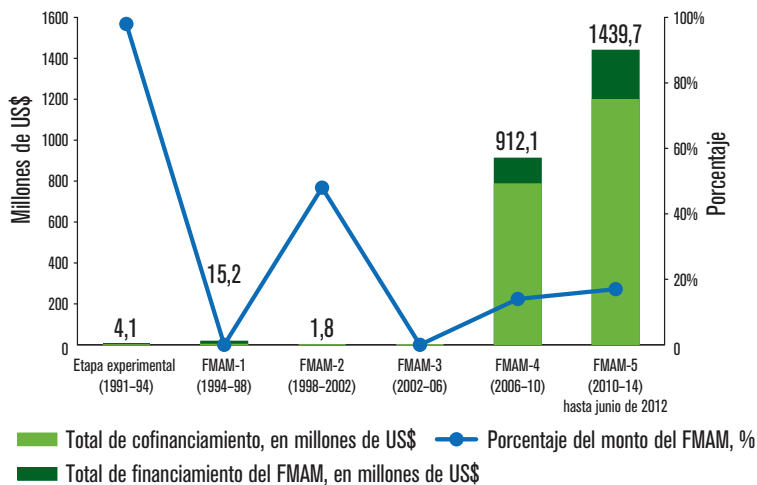
## GRÁFICO 4 PROYECTOS DE SILVICULTURA DEL FMAM, POR ÁREA FOCAL Y POR PAÍS, 1991-2010



Fuente: Sistema de seguimiento de proyectos y de información para la administración del FMAM, agosto de 2012.

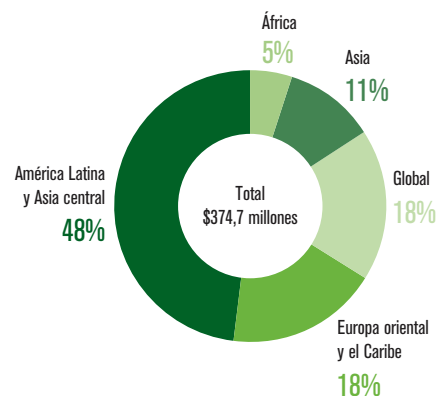
Nota: El tamaño del símbolo corresponde al número relativo de proyectos en un país.

## GRÁFICO 5 INVERSIONES DEL FMAM EN PROYECTOS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADOS CON UTCUTS Y GFS/REDD+



Fuente: Sistema de seguimiento de proyectos y de información para la administración del FMAM, agosto de 2012.

## GRÁFICO 6 DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA CARTERA DE PROYECTOS DEL FMAM RELACIONADOS CON UTCUTS Y GFS/REDD+



Nota: Estas cifras no incluyen los valores correspondientes a los Programas de Pequeñas Donaciones para UTCUTS. En esos proyectos sobre UTCUTS se invirtieron otros US\$20,6 millones aproximadamente.

Fuente: Sistema de seguimiento de proyectos y de información para la administración del FMAM, agosto de 2012.





Plantación de gomeros en Tailandia, junto a un cultivo de yuca. Las plantaciones pueden ayudar a reducir las emisiones de GEI de los suelos agrícolas.

A través de su objetivo referente al UTCUTS, la cartera de proyectos del FMAM sobre mitigación del cambio climático contribuye a llevar adelante un conjunto de iniciativas diversas e innovadoras centradas en estrategias que generan múltiples beneficios ambientales, como el aumento de las reservas de carbono, y a la vez abordan múltiples convenios y convenciones internacionales. Este objetivo también respalda el desarrollo de nuevos sistemas de seguimiento del carbono, o la mejora de los sistemas de seguimiento ya existentes, que son necesarios para mejorar la capacidad de contabilizar el carbono. Se trata de un enfoque flexible que, a la hora de diseñar los proyectos, permite escoger explícitamente actividades para aumentar la generación de beneficios relativos al carbono.

Los proyectos sobre UTCUTS respaldados por el FMAM han permitido evitar la emisión de aproximadamente 250 millones de t eq CO<sub>2</sub>, pero esta es una estimación conservadora debido a que únicamente 26 de los 56 proyectos (correspondientes al FMAM-4 y FMAM-5) suministraron estimaciones de las emisiones evitadas. El costo medio de la evitación de emisiones medidas en eq CO<sub>2</sub> de los 26 proyectos que suministraron estimaciones fue de US\$1,09 por t eq CO<sub>2</sub>.

Los objetivos sobre UTCUTS están estrechamente ligados a los objetivos del FPMA y el FECC, también administrados por el FMAM, cuya prioridad es la adaptación al cambio climático. Al fomentar la conservación y el aumento de las reservas de carbono mediante la gestión sostenible de la tierra, las actividades sobre UTCUTS también pueden contribuir a aumentar la producción en las tierras agrícolas y forestales, e incrementar la capacidad de adaptación de los recursos naturales a los impactos previstos del cambio climático. Por ejemplo, en Rwanda, el FMAM ha invertido en un proyecto con recursos del FPMA y del FECC para conservar y restablecer paisajes críticos. Según lo previsto, el proyecto generará beneficios para la mitigación del cambio climático y reducirá la vulnerabilidad de las comunidades respectivas al cambio climático mediante la promoción de la seguridad de los alimentos, el agua y la leña.

## ESTUDIOS DE CASOS

Para ilustrar los tipos de proyectos relacionados con UTCUTS en los que ha invertido el FMAM, a continuación se describen dos estudios de casos. Ambos son proyectos que se encuentran en ejecución.



## ESTUDIO DE CASO

# FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL EN MATERIA DE REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE LA TIERRA PARA LOGRAR UNA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LA CUENCA DEL CONGO

Organismo del FMAM:	Banco Mundial
Financiamiento del FMAM:	US\$13 millones
Cofinanciamiento:	US\$60,3 millones
Fechas de ejecución previstas:	2011 a 2016

### Introducción

La selva de la cuenca del Congo es el segundo mayor bloque contiguo de selva tropical del mundo, que alberga una diversidad biológica extraordinaria y un alto nivel de endemismo. Forma una unidad ecológica integrada, que comprende los territorios de Camerún, la República Centroafricana, República Democrática del Congo, Guinea Ecuatorial, Gabón y República del Congo. En estos bosques habitan más de 24 millones de personas, la mayoría de las cuales depende de ellos para obtener sus medios de subsistencia. La selva de la cuenca del Congo también presta valiosos servicios ecológicos, como control de inundaciones, regulación del clima a nivel local y regional, y protección contra el cambio climático mundial gracias a la enorme cantidad de carbono que se encuentra almacenado en sus suelos y su abundante vegetación. Se estima que los bosques de la cuenca del Congo constituyen un reservorio que contiene entre 24 Gt y 39 Gt de carbono.

### Reseña del proyecto

El Proyecto REDD+ del FMAM/Banco Mundial es de alcance regional y tiene como objetivo fortalecer las capacidades de REDD+ de los países de la cuenca del Congo mediante:

- La intensificación del diálogo político y técnico sobre REDD+ a nivel regional, el fomento de la participación

y representación inclusiva de los principales grupos de partes interesadas, y una respuesta a las crecientes necesidades de fortalecimiento de la capacidad para mantener la cohesión regional;

- El aumento de los conocimientos científicos para medir y hacer un seguimiento de las reservas de carbono en los bosques de la cuenca del Congo, y
- La incorporación de los conceptos de REDD+ en los proyectos de gestión forestal sostenible.

Los recursos del FMAM constituyen financiamiento adicional para la labor en materia ambiental y social relacionada con REDD+, y su objetivo es reforzar la participación de las OSC y las ONG, las partes interesadas locales y, sobre todo, las comunidades forestales. Esta parte de la labor se deberá realizar en colaboración con los asociados activos en esa materia, tales como el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Además, el FMAM servirá de mecanismo catalizador a nivel regional para dar orientación técnica y política sobre cuestiones clave en materia de REDD+, incluidas las reformas de la tenencia de la tierra, los derechos consuetudinarios, y mecanismos de participación en los beneficios.

Además, el proyecto fortalecerá la capacidad de los países de la cuenca del Congo para trabajar en colaboración e interactuar colectivamente con los donantes y los asociados técnicos, y para lograr economías de escala en ciertas necesidades comunes, como la determinación de ecuaciones alométricas para ciertas especies de la cuenca.



En la Cuenca del Congo habitan más de 24 millones de personas, la mayoría de las cuales dependen de los bosques para su subsistencia. Esta pequeña finca está situada en la selva pluvial de Camerún, en la cuenca del Congo.



La cuenca del Congo es el segundo mayor bloque contiguo de selva tropical del planeta y presta valiosos servicios ecológicos, como control de inundaciones y protección frente al cambio climático gracias a la gran cantidad de carbono almacenado en sus suelos y su vegetación.



## ESTUDIO DE CASO

# EL CONCEPTO DE PAISAJE Y LA GESTIÓN DE LAS TURBERAS PARA OBTENER MÚLTIPLES BENEFICIOS ECOLÓGICOS

Organismo del FMAM:	PNUD
Financiamiento del FMAM:	US\$2,7 millones
Cofinanciamiento:	US\$9,4 millones
Fechas de ejecución previstas:	2012 a 2017

### Introducción

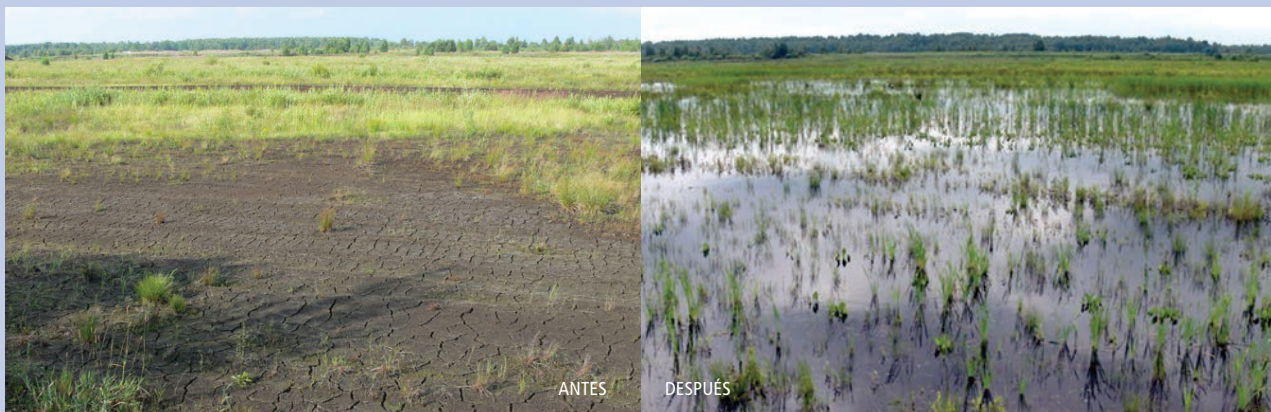
Hubo una época en que las turberas naturales cubrían una superficie considerable de Belarús (2 939 000 ha), pero actualmente la extensión de esos hábitats en el país ha disminuido considerablemente. El 54% de las tierras que solían ser turberas han sido drenadas para destinarlas a agricultura, silvicultura y minería, en un proceso de conversión del uso de la tierra que se inició la década de 1950.

En todo el mundo se considera que las turberas son uno de los hábitats naturales más valiosos y, al mismo tiempo, más amenazados. Además de su importancia desde el punto de vista de la diversidad biológica, las turberas naturales constituyen una gran reserva de carbono y son los ecosistemas con mayor densidad de carbono de la biosfera terrestre. Sin embargo, el drenaje de las turberas provoca la rápida mineralización de las reservas de carbono y nitrógeno del suelo, transformándolas de un sumidero de carbono y nitrógeno en una fuente potencialmente muy poderosa de esos dos elementos. Como tales, las turberas drenadas de las regiones templadas de Europa (especialmente Alemania, Polonia, Belarús, Ucrania y Rusia) constituyen una importante fuente de emisiones de GEI y, después de Asia suroriental, la segunda zona crítica más importante en

este aspecto a nivel mundial. Tan solo en la región de Poozerie, en Belarús, las turberas secuestran 0,4 Mt de carbono por año, cifra justo por debajo del 30% del potencial total de secuestro de carbono de ese país, de 1,39 Mt de carbono por año.

### Reseña del proyecto

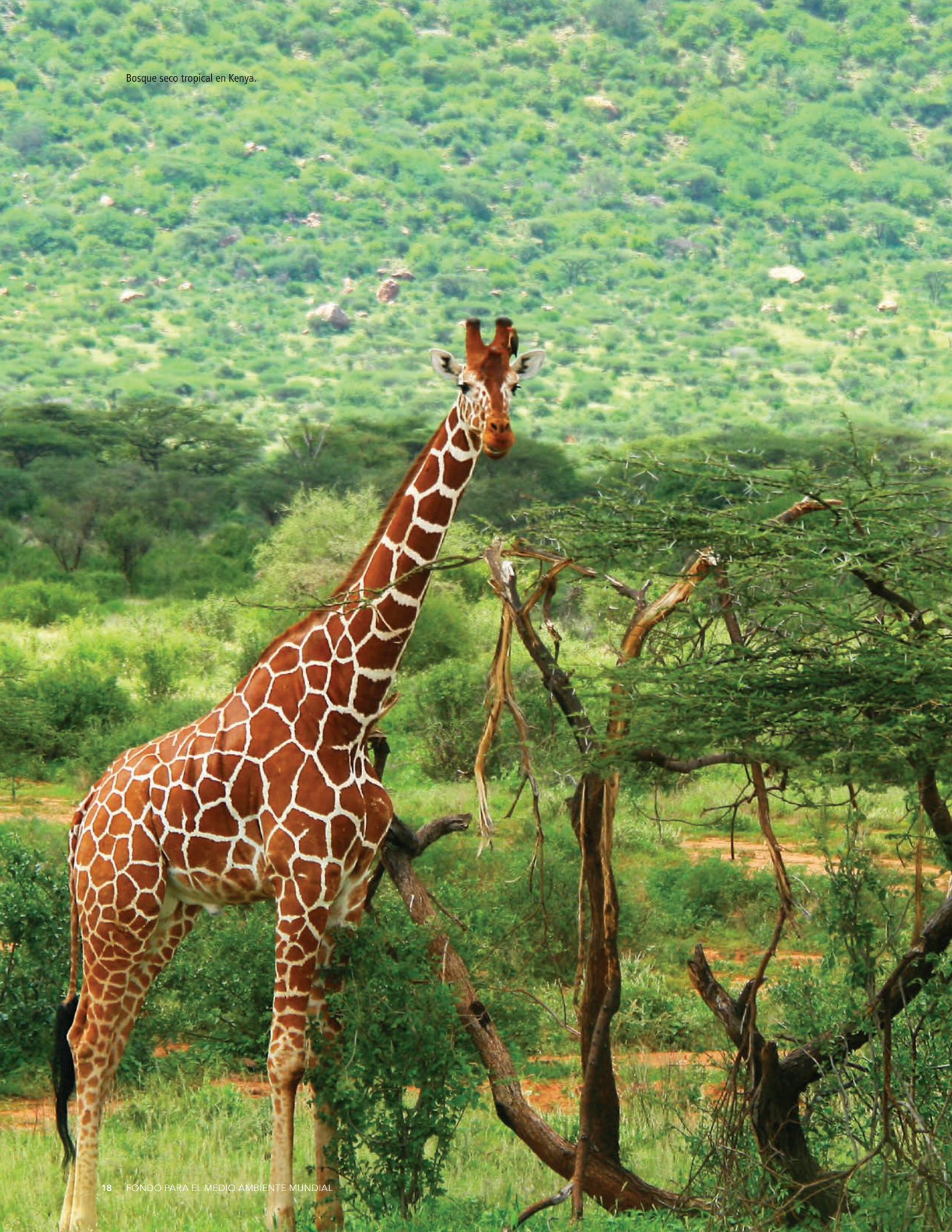
En el proyecto de Belarús se adopta el concepto de paisaje en la gestión de las turberas y de los bosques de turbera para conservar la diversidad biológica, aumentar las reservas de carbono y garantizar el flujo de servicios que prestan esos ecosistemas. Como resultado del proyecto se elaborará una estrategia y plan de acción nacional sobre las turberas como marco para la gestión de estos hábitats, mediante los cuales se implementarán planes de gestión, disposiciones de zonificación y mecanismos de participación pública. Los principales resultados del proyecto serán los siguientes: adopción del concepto de paisaje para la gestión de las turberas; conservación y gestión en la zona de Poozerie (la región lacustre situada en la parte norte del país), que tiene una superficie de 500 000 ha; creación de 20 000 ha de nuevas zonas protegidas en pantanos y ciénagas mesotróficas infrarrepresentados, mayor eficacia de la gestión de 93 588 ha de zonas protegidas ya existentes, y creación de 45 000 ha de corredores y zonas de amortiguamiento para minimizar el impacto en zonas de importancia central. Con este proyecto se procura recuperar 2000 ha de turberas degradadas y 3000 ha de bosques de aliso común (*Alnus glutinosa*). Como resultado del proyecto se evitará la emisión de 1 Mt eq CO<sub>2</sub> en un período de 10 años, a un costo unitario de US\$2,7 por t eq CO<sub>2</sub>.



Las turberas drenadas de la zona templada de Europa son una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero y se ubican en el segundo lugar, después de las de Asia suroriental, por tal concepto. La recuperación de las turberas supone la restitución de las condiciones que impiden el drenaje. Estas imágenes corresponden a las turberas de Grichino, en Belarús (Europa), antes y después de su recuperación.



Bosque seco tropical en Kenya.







# Contabilización del carbono: seguimiento, notificación y verificación

Las inversiones en proyectos del FMAM contribuyen a que los países desarrollen sistemas nacionales de seguimiento, notificación y verificación mediante el fortalecimiento de la capacidad (por ejemplo, evaluaciones forestales, seguimiento de los cambios en la cubierta forestal, y sistemas de información para la administración). Estos sistemas miden la cantidad de carbono en los bosques y las variaciones del carbono almacenado, o las emisiones evitadas a lo largo del tiempo. Los sistemas de seguimiento son necesarios para la eventual contabilización de los créditos de carbono de cada país en su conjunto, y se utilizan para la presentación de informes a la CMNUCC.

Las actividades sobre UTCUTS que fomentan reforestación o desalientan la deforestación son especialmente importantes para las iniciativas de contabilización del carbono, y su grado de éxito puede cuantificarse mediante la determinación de la cantidad de carbono almacenado en la tierra. El razonamiento es que el carbono almacenado en la vegetación sobre y debajo de la tierra puede permanecer allí por décadas o siglos, por lo cual las actividades de UTCUTS permiten ganar tiempo para transformar los sistemas energéticos en sistemas que emitan menos GEI y reducir la intensidad del cambio climático relacionado con los GEI atmosféricos.

Los sistemas de seguimiento se pueden utilizar para medir la eficacia de la planificación del uso de la tierra, las políticas y las regulaciones para el almacenamiento de carbono. Recientemente, se han desarrollado métodos técnicos para medir tanto el carbono almacenado en la vegetación como las variaciones de las reservas de carbono debidas a los cambios del uso de la tierra, pues los datos y estos métodos son altamente transferibles. En la actualidad, son pocos los países que hacen un seguimiento de las reservas de carbono asociadas con los cambios del uso de la tierra, pues en muchos países los datos y las tecnologías son limitados. No obstante, cabe esperar que en esos países se produzcan rápidas mejoras de la capacidad para medir estas variaciones (recuadro D). El FMAM promueve proyectos que conservan y aumentan las reservas de carbono mediante la gestión sostenible del UTCUTS, y financia el establecimiento de sistemas de seguimiento de las reservas de carbono.

Se emplean supuestos sencillos acerca del impacto de los cambios del uso de la tierra en las reservas de carbono y la respuesta biológica a un determinado uso de la tierra. En el recuadro E se presentan dos ejemplos de cómo se puede contabilizar y utilizar el carbono para estimar los beneficios ambientales de alcance mundial de los proyectos sobre UTCUTS y GFS/REDD+ respaldados por el FMAM.





Participantes en un taller sobre estimación y seguimiento del impacto de los proyectos sobre gestión de la tierra en las variaciones de las reservas de carbono y las emisiones de GEI, realizado en Nairobi (África).



Como parte del proyecto sobre aumento de las reservas de carbono se creó un sistema en línea.

El IPCC ha dado orientaciones para estimar los beneficios derivados de las actividades sobre UTCUTS (Penman y colaboradores 2003). El fundamento de la metodología es que:

- Supuestamente, el flujo de CO<sub>2</sub> hacia y desde la atmósfera es equivalente a las variaciones de las reservas de carbono en los suelos y la biomasa existente, y
- Las variaciones de las reservas de carbono pueden estimarse estableciendo, en primer lugar, las tasas de cambio del uso de la tierra, y luego, la práctica aplicada para realizar el cambio.

Se prevé que los nuevos proyectos relacionados con el UTCUTS abarquen todas las categorías de uso de la tierra definidas por el IPCC, incluida la reducción de la deforestación y de la degradación de los bosques, el aumento de las reservas de carbono en las tierras no forestales, y la gestión de las turberas. El FMAM respalda actividades que permitan desarrollar sistemas nacionales para medir y hacer el seguimiento de las reservas de carbono y su flujo desde las tierras forestales y no

forestales; fortalecer las políticas e instituciones correspondientes; adoptar buenas prácticas de gestión con las comunidades locales, y crear mecanismos de financiamiento y oportunidades de inversión.

El apoyo que brinda el FMAM consiste en una combinación de asistencia técnica para la formulación de políticas; fortalecimiento institucional y capacidad técnica para implementar estrategias y políticas; seguimiento y medición de las reservas y las emisiones de carbono; desarrollo y prueba de marcos de políticas para frenar los factores que impulsan cambios no deseados del uso de la tierra, y colaboración con las comunidades locales para desarrollar medios de vida alternativos a fin de reducir las emisiones y secuestrar carbono. Si corresponde, el FMAM puede respaldar proyectos de inversión experimentales, diseñados para reducir las emisiones netas generadas por el UTCUTS y para aumentar las reservas de carbono. Puede explorarse la sinergia con la GFS, la biodiversidad y la degradación de la tierra, así como con la reducción de la vulnerabilidad de las tierras forestales y no forestales al cambio climático, para generar múltiples beneficios ambientales de alcance mundial, además de beneficios sociales y económicos.





La agricultura de corta y quema es habitual en los bosques tropicales, como en esta selva amazónica de Perú, donde se ha plantado maíz.

#### **RECUADRO D. PROYECTO DE AUMENTO DE LAS RESERVAS DE CARBONO: HACIA UN SISTEMA ESTANDARIZADO PARA CREAR MODELOS, MEDIR Y HACER EL SEGUIMIENTO DE LAS RESERVAS DE CARBONO EN LOS PAISAJES PRODUCTIVOS**

Existe cada vez mayor consenso de que una mejor gestión del carbono terrestre debe ser un componente importante de las estrategias internacionales para abordar el cambio climático. También se reconoce ampliamente que el aumento en gran escala de las reservas de carbono que se ha logrado mediante una gestión estratégica de la tierra es una meta a la vez posible y aconsejable. Sin embargo, al no existir un sistema estandarizado para medir las variaciones de las reservas de carbono, ha sido difícil comparar los beneficios en términos de aumento de las reservas de carbono que han producido los diferentes proyectos de gestión de la tierra. Una contabilización precisa del carbono mediante el seguimiento, la notificación y la verificación es fundamental para reducir las emisiones de GEI y para aprovechar otras oportunidades importantes relacionadas con la gestión de las reservas de carbono.

Para satisfacer esta necesidad, en 2007 el FMAM financió el Proyecto de Aumento de las Reservas de Carbono con el propósito de desarrollar un sistema estandarizado para medir, hacer el seguimiento y establecer modelos de las variaciones de dichas reservas y de las emisiones de GEI procedentes de los bosques y los ecosistemas agrícolas. Con el PNUD como organismo rector y la colaboración de diversas universidades e instituciones de investigación como entidades asociadas, este proyecto ha generado un conjunto de herramientas y protocolos para determinar las variaciones del carbono en la totalidad del sistema. Este sistema basado en Internet fue diseñado para poder aplicarse específicamente a todos los proyectos centrados en la gestión de los recursos naturales, incluida la silvicultura, la agrosilvicultura, la agricultura y el manejo de pastizales en todas las zonas climáticas, tipos de suelo y usos de la tierra.

El sistema de medición es un medio para determinar directamente las reservas de carbono y sus variaciones mediante una combinación de observaciones por sensores remotos, calibración en el terreno y sistemas de información geográfica por Internet. El sistema también hace estimaciones del  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  a partir de mediciones directas sobre el terreno y con sensores remotos. Este método permite realizar mediciones del carbono en extensos paisajes con una resolución espacial muy alta.

El sistema de modelos hace estimaciones a nivel de proyectos de todas las principales fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero relacionados con el uso de la tierra, incluidas las reservas de carbono en el suelo y la biomasa, el  $\text{N}_2\text{O}$  del suelo y las emisiones de  $\text{CH}_4$ , el  $\text{CH}_4$  entérico y las emisiones procedentes del estiércol y la quema de biomasa. El sistema consiste en un conjunto de módulos vinculados entre sí que permiten al usuario compilar, almacenar, analizar, proyectar y notificar las variaciones de las reservas de carbono y las emisiones de GEI para establecer, en forma estandarizada, escenarios de referencia y para cada proyecto en las intervenciones de gestión de los recursos naturales.

Este protocolo para la contabilización del carbono es fácil de usar y puede aplicarse para crear mapas que muestran el almacenamiento de carbono asociado con diferentes tipos de tierras, y para hacer el seguimiento y verificar los aumentos de las reservas de carbono generados por la gestión sostenible de la tierra. La capacidad para generar estos datos e información en forma fácil y económica hace posible la toma de decisiones en los diversos niveles (Gobierno, ONG, el sector privado y los mercados financieros del carbono) para promover aún más las inversiones en actividades de gestión de la tierra, y mejorar las perspectivas de la mitigación y adaptación al cambio climático, y los medios de subsistencia.



## RECUADRO E. EJEMPLOS DE CÁLCULOS DE LOS AUMENTOS DE LAS RESERVAS DE CARBONO

### Ejemplo 1. Estimación de los beneficios ambientales de alcance mundial derivados de la disminución de la deforestación.

Un proyecto se centra en una zona en la que actualmente se deforestan 500 ha por año, y el objetivo es reducir la deforestación a 100 ha cada tres años. En la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010, preparada por la FAO (FAO 2010), se puede obtener una estimación del promedio de las reservas forestales de carbono por ha de un país. Por ejemplo, Ghana figura con 77 t de carbono por ha en 2010. Suponiendo que la deforestación elimina toda la masa de carbono de los bosques vivos, el beneficio directo en términos de reservas de carbono que reportaría el hecho de no deforestar 400 ha por año durante tres años se expresa de la siguiente manera:

$$3 \text{ años} \times 400 \text{ ha por año} \times 77 \text{ t de carbono por ha} = 92\,400 \text{ t de aumento de las reservas de carbono}$$

o

$$92\,400 \text{ t de carbono} \times 3,67 = 338\,800 \text{ t eq CO}_2,$$

donde 3,67 es el factor de conversión para transformar el aumento de las reservas de carbono en beneficios expresados en equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Para calcular los aumentos indirectos de las reservas de carbono, se puede asumir que el proyecto continuará reduciendo la tasa de deforestación a un ritmo de 400 ha por año durante otros 17 años después de terminado el proyecto. Los beneficios indirectos son:

$$400 \text{ ha por año} \times 17 \text{ años} \times 77 \text{ t de carbono por ha} = 523\,600 \text{ t de aumento de las reservas de carbono}$$

o

$$523\,600 \text{ t de carbono} \times 3,67 = 1\,921\,612 \text{ t eq CO}_2.$$

Por lo tanto, el total de beneficios directos e indirectos en equivalentes de CO<sub>2</sub> es:

$$338\,800 + 1\,921\,612 = 2\,260\,412 \text{ t eq CO}_2.$$

Si para el proyecto se requiriera financiamiento del FMAM por valor de US\$3 millones, la eficacia en función del costo de este proyecto es

$$\text{US\$3 millones} / 2\,260\,412 \text{ t eq CO}_2 = \text{US\$1,35 por t eq CO}_2.$$

Si existe información adicional sobre los bosques incluidos en el proyecto, por ejemplo, si se trata de bosques primarios y se puede citar bibliografía científica con estimaciones de las reservas de carbono de los bosques primarios del país o zona de interés, sería más apropiado utilizar esa información para realizar los cálculos. Dicha información debería documentarse y enviarse al FMAM, redactada de manera similar al párrafo anterior, con indicación de las fuentes de referencia.

**Ejemplo 2. Estimación de los beneficios ambientales de alcance mundial derivados de la reforestación.** Un proyecto se centra en la reforestación de 1000 ha en una zona de bosque seco tropical en África. Suponiendo que la tasa de crecimiento del bosque es de 2,4 t de materia seca por hectárea por año en bosques de menos de 20 años (Engleston y colaboradores 2006), y que la recuperación del bosque demoró dos años, los beneficios directos de tal recuperación serían los siguientes:

$$1\,000 \text{ ha} \times 1,2 \text{ t de carbono por ha por año} \times 2 \text{ años} = 2\,400 \text{ t de aumento de las reservas de carbono}$$

o

$$2\,400 \text{ t de carbono} \times 3,67 = 8\,808 \text{ t eq CO}_2 \text{ en beneficios directos.}$$

Si se espera que los árboles crezcan al mismo ritmo durante otros 16 años después de finalizado el proyecto, los beneficios indirectos serían los siguientes:

$$1\,000 \text{ ha} \times 1,2 \text{ t de carbono por año} \times 16 \text{ años} = 19\,200 \text{ t de aumento de las reservas de carbono}$$

o

$$19\,200 \text{ t de carbono} \times 3,67 = 70\,464 \text{ t eq CO}_2.$$

Beneficios totales (directos e indirectos):

$$8\,808 \text{ t eq CO}_2 + 70\,464 \text{ t eq CO}_2 = 79\,272 \text{ t eq CO}_2.$$

En este ejemplo, se supone una tasa de crecimiento nula (0 t de carbono por ha por año) sin intervención del FMAM (escenario de referencia). Si para el proyecto se necesitara financiamiento del FMAM a título de donación por valor de US\$1 millón, la eficacia función del costo puede estimarse de la siguiente manera:

$$\text{US\$1 millón} / 79\,272 \text{ t eq CO}_2 = \text{US\$12,62 por t eq CO}_2.$$



Las plantaciones de aceite de palma contribuyen a la pérdida de bosques tropicales en Malasia.





## REFERENCIAS

- Achard, F. y otros 37 colaboradores. 2009. Vital Forest Graphics. PNUD, FAO, Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, en: [http://grida.no/files/publications/vital\\_forest\\_graphics.pdf](http://grida.no/files/publications/vital_forest_graphics.pdf). Consultado el 23 de octubre de 2012.
- Banco Mundial, 2012. Datos correspondientes al período 2007–2011, tomados del banco de datos del Banco Mundial, Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI) y Flujos Mundiales de Financiamiento para el Desarrollo (GDF), <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>. Consultado el 23 de octubre de 2012.
- Braimoh, A. 2012. Carbon Sequestration in Agricultural Soils. Informe 67395-GLB 2012 del Banco Mundial. 118 páginas.
- Britton B. y otros 22 colaboradores. 2007. Weak Northern and Strong Tropical Land Carbon Uptake from Vertical Profiles of Atmospheric CO<sub>2</sub>. *Science* 316:1732–1735.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). 2012. Land use, land-use change, and forestry (LULUCF), en Glossary of climate change acronyms, sitio web de la CMNUCC, consultado el 1 de noviembre de 2012 ([http://unfccc.int/essential\\_background/glossary/items/3666.php](http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php)).
- Denman, K.L. y otros 14 colaboradores. 2007. Couplings between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. En: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Avery, M. Tignor y H.L. Miller (compiladores). "Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE. UU.
- Eggleston, S. y otros 4 colaboradores. 2006. Capítulo 4 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Unidad de Apoyo Técnico, A/A Instituto de Estrategias Ambientales Mundiales, Hayama, Japón.
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). 2011. "GEF5 Focal Area Strategies". Washington, DC: FMAM.
- Friedlingstein, P. e I. C. Prentice 2010. Carbon-climate feedbacks: a review of model and observation based estimates. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2:251-257.
- Houghton, R.A. 2008. Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes: 1850–2005. En *Online TRENDS: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, <http://cdiac.ornl.gov/trends/landuse/houghton/houghton.html>, consultado el 23 de octubre de 2012.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales, FAO, Roma, Italia. 163 páginas (disponible en <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>).
- Parry, M.L y otros 4 colaboradores. 2007. "Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 976 páginas.
- Penman, J. y otros 10 colaboradores. 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Instituto de Estrategias Ambientales Mundiales (IGES) para el IPCC, Hayama, Kanagawa Japón.
- Peters, G. P. y otros 5 colaboradores. 2012. Rapid growth in CO<sub>2</sub> emissions after the 2008-2009 global financial crisis. *Nature Climate Change* 2:2-4.
- Smith, P. y colaboradores. 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Philosophical transactions of the royal society* 363:789–813.
- Turner, B. L. II, Lambin, E. F., Reenberg, A. 2007. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias* 104:20666–20671.

## NOTAS

- 1 Extracción de la atmósfera y almacenamiento en la tierra.
- 2 El flujo de carbono es el desplazamiento de este elemento entre reservorios de carbono. En este caso, el flujo es entre la materia orgánica de los sistemas terrestres y la atmósfera.
- 3 Los biomas son las comunidades de mayor importancia del mundo y se clasifican según la vegetación predominante.



## ABREVIATURAS Y SIGLAS

<b>BAfD</b>	Banco Africano de Desarrollo
<b>BAAsD</b>	Banco Asiático de Desarrollo
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CH<sub>4</sub></b>	metano
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CO<sub>2</sub></b>	dióxido de carbono
<b>eq CO<sub>2</sub></b>	equivalentes de carbono (medida de referencia del calentamiento global que puede provocar un determinado tipo y cantidad de gas de efecto invernadero, usando como referencia el equivalente funcional de CO <sub>2</sub> )
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FECC</b>	Fondo Especial para el Cambio Climático
<b>FIDA</b>	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
<b>FMAM</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
<b>FPMA</b>	Fondo para los Países Menos Adelantados
<b>GEI</b>	gases de efecto invernadero
<b>GFS</b>	gestión forestal sostenible
<b>IPCC</b>	Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>N<sub>2</sub>O</b>	óxido nitroso
<b>ONG</b>	organizaciones no gubernamentales
<b>ONUDI</b>	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
<b>OSC</b>	organizaciones de la sociedad civil
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>REDD+</b>	reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques
<b>UICN</b>	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
<b>UTCUTS</b>	uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura
<b>WRI</b>	Instituto de Recursos Mundiales

### UNIDADES DE MEDIDA

<b>Gt</b>	gigatonelada (un millón de toneladas métricas)
<b>ha</b>	hectárea
<b>Mt</b>	megatonelada (un millón de toneladas)
<b>t</b>	tonelada métrica

Diseño: Patricia Hord.Graphik Design

Impresión: Professional Graphics Printing Co.

Noviembre de 2012

Portada: Niños nómadas de la etnia penan revisan el tocón de un árbol en la zona de Sungai Nyakit del distrito de Limbang, en Sarawak (Malasia). Los indígenas penan han estado bloqueando un camino maderero para evitar la destrucción de los bosques pluviales donde habitan.

## FOTOGRAFÍAS

**Portada:** Dang Ngo

**Página 18:** UNDP

**Página 19:** UNDP

**Página 20:** Linda Heath

**Página 22–23:** Eleanor Milne

*Todas las demás imágenes son de Shutterstock*

## PRODUCCIÓN

*Texto:* Marianne Burke, Karan Chouksey y Linda Heath

*Revisión y edición:* Chizuru Aoki, Mohamed Bakarr, Gustavo Fonseca, Ian Munro Gray, Robert Dixon, Richard Hosier, Franck Jesus, David Elrie Rogers, Jean-Marc Sinnassamy, Junu Shrestha, Alex Waithera, Zhihong Zhang

## ACERCA DEL FMAM

El FMAM reúne a 182 países, en asociación con instituciones internacionales, OSC y el sector privado, con el fin de abordar cuestiones relativas al medio ambiente mundial y, al mismo tiempo, apoyar iniciativas de desarrollo sostenible de los países. Actualmente, el FMAM es la principal fuente de financiamiento público de proyectos orientados a mejorar el medio ambiente mundial. El FMAM es un organismo financiero que opera en forma independiente y otorga donaciones para proyectos sobre diversidad biológica, cambio climático, aguas internacionales, degradación de la tierra, protección de la capa de ozono y contaminantes orgánicos persistentes.

Desde su creación en 1991, el FMAM ha forjado una sólida trayectoria con los países en desarrollo y las economías en transición: ha suministrado US\$10 500 millones en donaciones y movilizado US\$51 000 millones en cofinanciamiento para más de 2700 proyectos en más de 165 países. A través de su Programa de Pequeñas Donaciones, el FMAM ha otorgado más de 14 000 pequeñas donaciones directamente a OSC y organizaciones de base comunitaria por un total de US\$634 millones.

La alianza del FMAM comprende 10 organismos: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola. El Grupo Asesor Científico y Tecnológico brinda asesoría científica y técnica sobre las políticas y proyectos del FMAM. La alianza del FMAM también incluye a otros organismos nacionales y mundiales acreditados.



[www.theGEF.org](http://www.theGEF.org)



**fmam FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL**  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA