



Ecuador





UNEP World Conservation Monitoring Centre
219 Huntingdon Road
Cambridge, CB3 0DL
Reino Unido
Tel: +44 (0) 1223 277314
Fax: +44 (0) 1223 277136
Email: info@unep-wcmc.org
Sitio web: www.unep-wcmc.org

UNEP-WCMC

El UNEP-WCMC, PNUMA – Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial, es la rama de evaluación de la biodiversidad y de implementación de políticas ambientales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la principal organización intergubernamental ambiental en el mundo. El centro ha estado operativo casi 30 años, combinando la investigación científica con el consejo práctico sobre políticas.

UNEP-WCMC brinda productos y servicios objetivos y científicamente rigurosos para ayudar a que los tomadores de decisiones reconozcan el valor de la biodiversidad y a que apliquen este conocimiento en todo lo que hacen. El núcleo del trabajo del Centro consiste en gestionar datos sobre los ecosistemas y la biodiversidad, interpretar y analizar datos para realizar evaluaciones y análisis políticos, y poner los resultados a disposición de los tomadores de decisión y las empresas.

AGRADECIMIENTOS

El PNUMA – Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial desea agradecer al BfN y al BMU por su apoyo económico. Se agradece de forma especial al Ministerio del Ambiente del Ecuador, especialmente a María Jeaneth Delgado Aguilar, Stephanie Arellano, Guillermo Eduardo Sanchez Riviera y Aurélie Lhumeau; Kelvin Cueva, FAO Ecuador; Tatiana Santander, Aves&Conservación Ecuador; Ian May, BirdLife International; Free de Koning, Conservation International Ecuador; Francisco Cuesta, Iniciativa Regional de Estudios Ambientales Andinos CONDESAN; Carolina Mancheno, Care Ecuador; José Vicente Troya, PNUD Ecuador; Gabriel Jaramillo, Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de Biosfera Yasuní; Arianna Granziera, Jörn P.W. Scharlemann, Matea Osti y Emily Dunning, UNEP-WCMC. Le estamos agradecidos al Programa UN-REDD por financiar la traducción de este informe del inglés al español.

© UNEP-WCMC 2011

Una producción **Banson**, Cambridge, Reino Unido
Impreso en el Reino Unido por Swaingrove Print

El PNUMA promueve prácticas ambientalmente responsables a nivel mundial y en sus propias actividades. Esta publicación ha sido impresa en pulpa de bosques gestionados sosteniblemente (papel certificado FSC). Nuestra política de impresión y distribución tiene como objetivo reducir la huella de carbono del PNUMA.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Los contenidos de este informe no reflejan necesariamente los puntos de vista o las políticas del PNUMA, de las organizaciones contribuyentes o de los editores. Las designaciones utilizadas y las presentaciones no implican la expresión de opinión alguna por parte del PNUMA o de las organizaciones contribuyentes, editores o editoriales, en relación a la situación legal de ningún país, territorio, ciudad o área, o sobre su autoridad o en relación a la delimitación de sus fronteras o límites o la designación de su nombre.

CONTRIBUIDORES

Andrea Lucía Araujo Navas
Subsecretaría de Patrimonio Natural
Ministerio del Ambiente
Quito, Ecuador

Daniela Carrión y Marco Chú
Subsecretaría de Cambio Climático
Ministerio del Ambiente
Quito, Ecuador

Monika Bertzky, Corinna Ravilious, Valerie Kapos,
Barney Dickson
UNEP World Conservation Monitoring Centre
219 Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, Reino Unido
Email: barney.dickson@unep-wcmc.org

CITA

Bertzky, M., Ravilious, C., Araujo Navas, A.L., Kapos, V., Carrión, D., Chú, M., Dickson, B. (2011) *Carbono, biodiversidad y servicios ecosistémicos: Explorando los beneficios múltiples. Ecuador*. UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido.

Disponible en línea en:

<http://www.unep-wcmc.org/climate>
www.carbon-biodiversity.net

Fotografías en la portada y contraportada

Rana: cortesía del Ministerio del Ambiente del Ecuador
Bosque nublado: cortesía de Monika Bertzky

Introducción

Se estima que los cambios en el uso de la tierra, principalmente por la pérdida y degradación de bosques tropicales, contribuyen un 6-17% de todas las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) (van der Werf *et al.* 2009). El mantenimiento y la mejora de las reservas de carbono se consideran por lo tanto medidas clave para la mitigación del cambio climático. Un mecanismo de mitigación basado en incentivos llamado 'REDD+', 'Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación de bosques, conservación de las reservas de carbono, manejo sostenible de bosques y aumento de las reservas forestales de carbono', se espera que contribuya de forma importante a la reducción futura de las emisiones de GEI provenientes de cambios en el uso de la tierra.

Dependiendo de dónde y cómo se implemente REDD+, sus acciones podrían generar otros beneficios además de mantener y mejorar las reservas de carbono. Estos beneficios múltiples pueden incluir beneficios ecosistémicos y sociales tales como la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la mejora del sustento de las poblaciones locales. La planificación de los beneficios múltiples brinda a los países una

oportunidad para conseguir más que reducciones de GEI al implementar REDD+.

Los análisis de las relaciones espaciales entre el carbono, los beneficios múltiples y el contexto socioeconómico pueden apoyar a la planificación y la toma de decisiones a escalas nacional y subnacional. Cuando tales análisis espaciales se basan en datos desarrollados a la escala apropiada, en consulta con un amplio rango de actores clave, pueden ayudar a priorizar los diferentes beneficios y servicios bajo consideración y las acciones que mejor podrían materializarlos.

Ecuador es un país con un alto nivel de cobertura forestal y una diversidad biológica muy alta. Sin embargo, los bosques ecuatorianos se encuentran bajo presión por la deforestación y la explotación de los recursos. El gobierno está abordando el problema mediante la planificación de un mecanismo REDD+ de alta calidad que maximice los beneficios para el clima, el medio ambiente y la gente. Este informe presenta el resultado de los análisis espaciales para apoyar este proceso de planificación. Más detalles sobre los métodos utilizados, los resultados y las fuentes de datos se reúnen en un informe técnico separado (UNEP-WCMC y MAE en preparación).

Los bosques y REDD+ en el Ecuador

La República del Ecuador, con su nombre derivado de su posición sobre la línea ecuatorial, se sitúa al noroeste de América del Sur (Mapa 1). Limita con Colombia al norte, Perú al este y al sur y el océano Pacífico al oeste. También incluye las islas Galápagos, a unos 1 000 km de la tierra firme. En total, el Ecuador se expande sobre un área de 255 234 km² (SENPLADES 2009).

Hay tres regiones geográficas principales en la parte continental del país: la costa, las tierras altas y la selva amazónica. Existen varios volcanes activos en las tierras altas, muchos de ellos de

más de 5 000 m de altitud. El Chimborazo, de 6 310 m, es la montaña más alta del país.

El clima en el Ecuador se ve influenciado en gran medida por la altitud. En las tierras altas andinas es templado, mientras que en el área costera del Pacífico y en la región selvática del Amazonas el clima es tropical.

En mayo de 2010, la población de la República del Ecuador se estimó en 14 285 288 (INEC 2010), más del 90% de la cual vive en las regiones costera y andina. Una gran parte de la población

es pobre; en 2009, el 46% de la población vivía en la pobreza y un 20% en pobreza extrema.

Cerca del 50% del área del país está cubierta por bosques (Sierra 1999), principalmente bosques siempre verdes de la Amazonía, los pies de monte andinos y los Andes. Más de 6,8 millones de hectáreas de bosque pertenecen a pueblos ancestrales, comunidades indígenas y comunidades afro-ecuatorianas. La mayoría de estas tierras se sitúan en la región amazónica del país y en la provincia de Esmeraldas.



Mapa 1: Ubicación de la República del Ecuador

El Ecuador está entre los países con mayores tasas de deforestación en Latinoamérica. Según la FAO (2009), la deforestación anual era del 1,5% entre 1990 y 2000 y aumentó al 1,7% entre 2000 y 2005, llegando a un total de 1 980 km² de bosque perdido al año. Sin embargo, existe una fuerte voluntad política para cambiar esta tendencia. El Ministerio del Ambiente está desarrollando un nuevo Modelo de Gobernanza Forestal, con el objetivo de gestionar los bosques de manera sostenible. Uno de los objetivos específicos del modelo es reducir la tasa de deforestación del país, cumpliendo así una de las

metas del Plan Nacional de Desarrollo 2009-2013 (SENPLADES 2009).

La implementación de un mecanismo REDD+ contribuirá tanto al nuevo Modelo de Gobernanza Forestal como a la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Asimismo, REDD+ tiene el potencial de contribuir a movilizar los recursos técnicos y financieros para el sector forestal y ayudar a cumplir objetivos sociales y ambientales además de reducir la deforestación. Por lo tanto, el país está dando pasos firmes para prepararse para la implementación de REDD+.

La Estrategia Nacional REDD+ del Ecuador, que actualmente se encuentra en desarrollo, tiene como objetivo contribuir a la mitigación del cambio climático y simultáneamente gestionar los bosques del Ecuador de manera sostenible. Este objetivo se cumplirá mediante la implementación de políticas, medidas y actividades a nivel nacional para reducir la deforestación y las emisiones de GEI asociadas. Los elementos de la estrategia se alinean con el Modelo de Gobernanza Forestal e incluyen políticas basadas en incentivos, y en actividades de control forestal, reforestación y aforestación, un sistema de información forestal, gestión sostenible de bosques, y regularización de la tenencia de tierras. Otros elementos transversales se refieren al marco legal, financiero e institucional, la sostenibilidad financiera, los beneficios múltiples, la planificación intersectorial, la gestión de la demanda maderera y la participación de actores clave.

El gobierno ya está implementando varias actividades como parte de la preparación para REDD+, tales como (1) determinar la tasa actual de deforestación para establecer una línea base de deforestación, (2) caracterizar los bosques del Ecuador y determinar las reservas de carbono por tipo de bosque mediante un inventario forestal nacional, (3) implementar una política basada en incentivos para la conservación de bosques nativos llamada programa 'Socio Bosque', (4) desarrollar la estructura financiera necesaria para la toma y canalización de recursos económicos provenientes de la implementación de un

mecanismo REDD+, (5) asegurar beneficios múltiples sociales y ambientales, (6) definir un marco legal e institucional para los servicios ambientales en el Ecuador, (7) diseñar un programa de involucramiento sobre REDD+ para la sociedad civil y los pueblos indígenas, y (8) diseñar una política basada en incentivos para la

gestión sostenible de los bosques que complemente el Programa Socio Bosque.

El trabajo aquí presentado apoya el objetivo del Ecuador de maximizar los beneficios de REDD+ adicionales al mantenimiento y la mejora de las reservas de carbono.

Mapeo del carbono en el Ecuador

En 2008 se generó el primer mapa del carbono forestal para integrarlo en el sistema de priorización del Programa Socio Bosque (MAE 2010b, y vea la sección separada). Para este mapa, se fusionaron las clases de cobertura de Sierra (1999) con las 4 clases generales de cobertura para las que existen estimaciones medias del IPCC del carbono en la biomasa aérea.

Aquí presentamos un mapa nacional actualizado del carbono en la biomasa aérea para la parte continental del país. Se basa en una estratificación actualizada de vegetación (MAE 2009, actualizado) y en estimaciones de biomasa aérea compiladas a partir de fuentes nacionales, en la medida de lo posible, e incluye carbono subterráneo además de carbono aéreo. En la región amazónica, el detalle para los tipos de bosque se incrementó aún más mediante el uso de estimaciones de biomasa explícitamente espaciales de Saatchi *et al.* (2007). La biomasa subterránea se calculó aplicando las proporciones raíz-tallo del IPCC (IPCC 2006) por ecoregión (FAO 2001; Cárdenas *et al.* 2009; Josse *et al.* 2009). Se usó un factor de 0,5 para convertir de biomasa a reservas de carbono en toneladas por hectárea (Brown 2002). Según el mapa resultante, un total de 1,63 giga toneladas (Gt) de carbono se encuentran almacenadas en la biomasa del Ecuador. Más de 1 Gt de este carbono en la biomasa está almacenado en áreas que fueron clasificadas como de densidades de carbono alta o muy alta (Figura 1), principalmente en la región amazónica o en los pie de monte de los Andes (Mapa 2).

Los resultados de la Evaluación Nacional Forestal actualizada prevista para finales de 2010/2011 (MAE 2010b) serán de gran importancia para continuar mejorando el conocimiento sobre las reservas de carbono en los distintos tipos de vegetación del Ecuador.

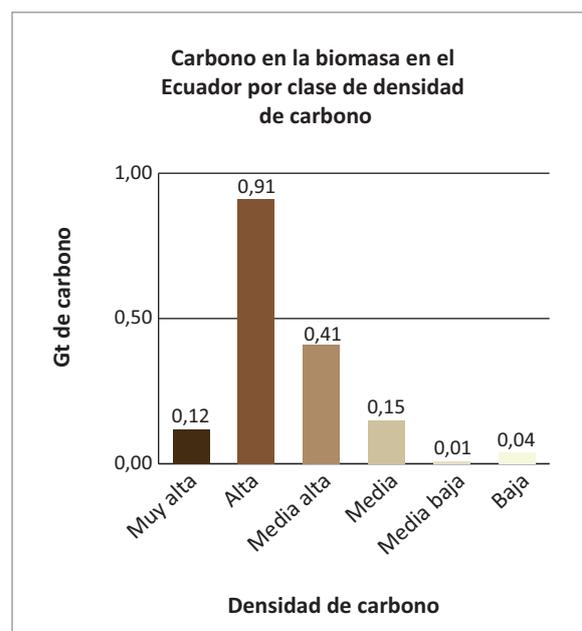
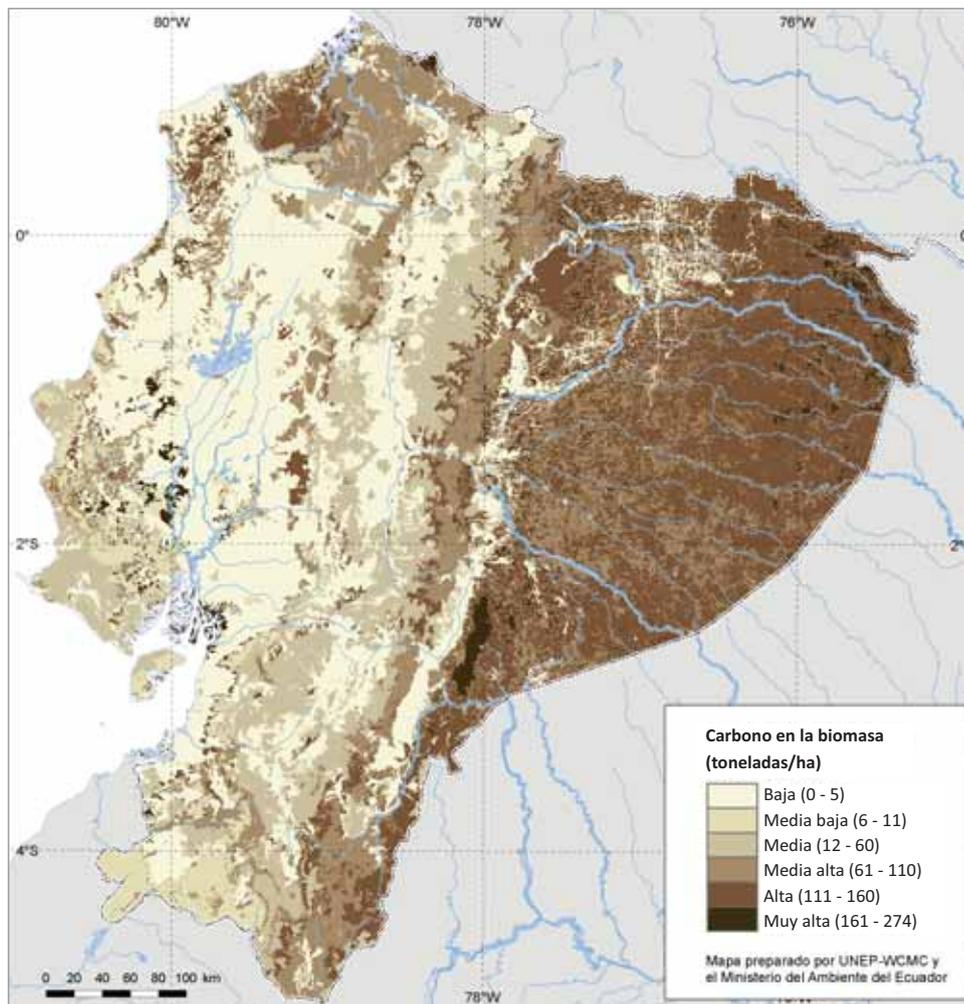


Figura 1: Distribución de las reservas de carbono en la biomasa en el Ecuador en áreas de diferente densidad de carbono en la biomasa



Mapa 2: Mapa actualizado del carbono en la biomasa de la República del Ecuador basado en datos de cobertura vegetal y en estimaciones de biomasa de fuentes nacionales e internacionales. Cuando no había estimaciones nacionales disponibles, se usaron estimaciones medias relevantes regionales o globales (para más detalles vea UNEP-WCMC y MAE en prep.)

Cuando el carbono del suelo cuenta

Globalmente, se estima que hay cantidades mayores de carbono almacenadas como materia orgánica en el suelo que como biomasa (IPCC 2000; Feller y Bernoux 2008), y estas reservas podrían estar distribuidas de forma muy diferente a las reservas de carbono en la biomasa. Sin embargo, el conocimiento actual de las cantidades de carbono almacenadas en los distintos tipos de suelo es limitado.

No fue posible obtener un conjunto de datos a nivel nacional sobre las características de los suelos para el Ecuador lo suficientemente

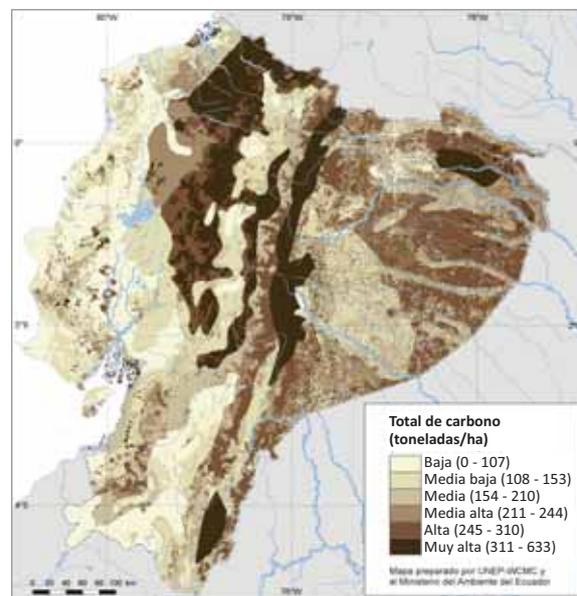
detallado como para permitir la conversión a un mapa nacional de carbono en los suelos. Consecuentemente, los datos para el Ecuador fueron extraídos de un mapa global de carbono en el suelo hasta 1 m de profundidad (Scharlemann *et al.* en prep.), basado en la Base de Datos Armonizada de los Suelos del Mundo (FAO *et al.* 2009). Según estos datos, casi 3,6 Gt de carbono se almacenan en los suelos del Ecuador. Combinado con las cifras del carbono en la biomasa, esto da una estimación nacional total de las reservas de carbono para el Ecuador de 5,2 Gt (Mapa 3).

En su conjunto, la región amazónica del Ecuador, cubriendo aproximadamente un tercio del área continental del país, almacena cerca del 58% del carbono de la biomasa total del país, mientras que las regiones andina y costera almacenan un 28 y 13% respectivamente (Tabla 1). Sin embargo, la inclusión del carbono del suelo cambia las contribuciones relativas de las reservas regionales de carbono; el porcentaje del carbono total almacenado en la región amazónica es mucho menor que el almacenado en la región andina.

La inclusión del carbono del suelo también afecta a la distribución de las reservas de carbono entre los tipos de cobertura terrestre. Casi la mitad del carbono en la biomasa del Ecuador (46%) se almacena en los bosques siempre verdes de las tierras bajas de la Amazonía, pero esta vegetación, que ocupa el 25% del área terrestre, contiene sólo el 27% del almacenamiento total nacional de carbono cuando se tiene en cuenta el carbono del suelo. Los bosques siempre verdes andinos pie de monte almacenan cerca del 11% del carbono en la biomasa del país y el 7% de su carbono total; los Moretales (bosques ricos en palmeras) y los bosques siempre verdes andinos montañosos almacenan el 9 y 8% del carbono en la biomasa y el 10 y 5% de sus reservas totales de carbono, respectivamente (Figura 2). Cabe resaltar que las tierras cultivadas, que cubren cerca del 29% del territorio continental, sólo almacenan cerca del 2% de su carbono en la biomasa (Figura 2), pero albergan suficiente carbono en el suelo como para dar cuenta del 20% de las reservas totales de carbono.

Estos datos muestran la gran contribución que el carbono de los suelos puede hacer a las reservas

de carbono totales de un país y destacan la importancia de la gestión coherente del carbono de los suelos para mitigar el cambio climático. Entre las opciones para la gestión de las reservas de carbono de los suelos se incluye el uso de prácticas agrarias que reduzcan la liberación de carbono de los suelos en áreas cultivadas.



Mapa 3: Densidad total de carbono en el Ecuador

Tabla 1: Distribución de las reservas terrestres de carbono ecuatorianas entre las regiones continentales

Región	% del área total	% del carbono total en la biomasa	% del carbono total
Amazónica	33	58	36
Andina	41	28	46
Costera	26	13	18

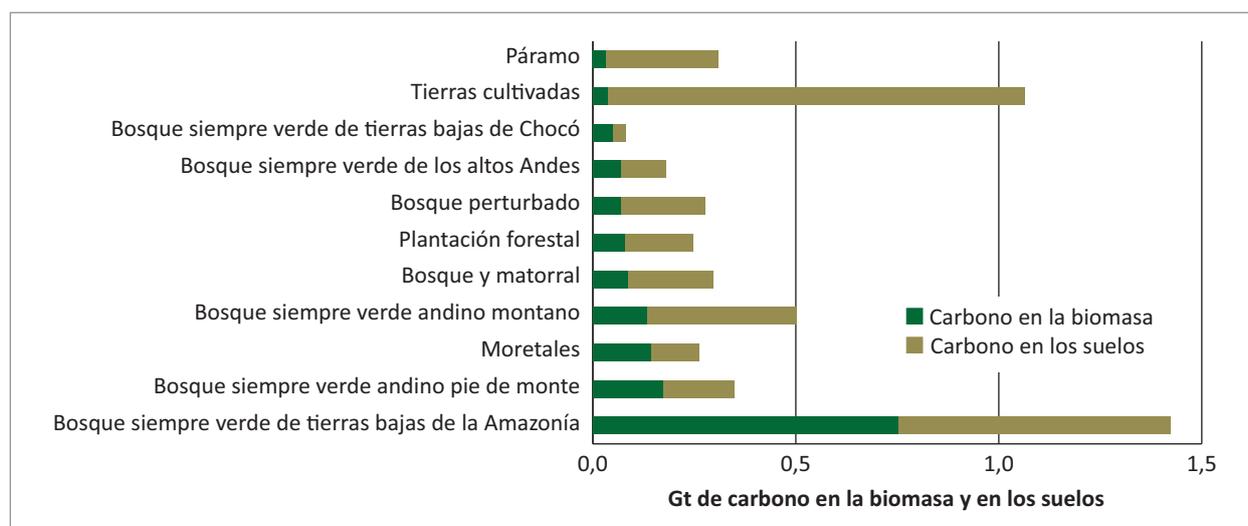


Figura 2: Carbono en la biomasa y en los suelos en tipos de cobertura terrestre del Ecuador (no se muestran los tipos de cobertura terrestre con < 0,08 Gt del carbono total)

Sin embargo, nuestro conocimiento de las reservas de carbono en los suelos es aún incompleto. Debido al poco detalle de los datos sobre suelos, disponibles actualmente para el Ecuador, los mapas en este informe muestran sólo el carbono en la biomasa (excepto el Mapa 3). Igualmente, los

cálculos se basan sólo en el carbono en la biomasa. Cuando se generen conjuntos de datos nacionales más detallados sobre el carbono en los suelos, a medida que los datos necesarios vayan estando disponibles, los mapas y los cálculos se podrán modificar para incluir los nuevos datos.

Explorando los beneficios múltiples en el Ecuador

Existe un potencial enorme para conseguir beneficios múltiples de REDD+ en el Ecuador. A pesar de su pequeño tamaño, el país está entre los 17 países más biodiversos del mundo (Mittermeier *et al.* 1999); sin embargo, muchas de sus especies se encuentran amenazadas por diferentes presiones (vea la Tabla 2). Al mismo tiempo, las políticas nacionales dan prioridad a mejoras en el bienestar humano. Como consecuencia, el país busca maximizar los beneficios múltiples tanto ambientales como sociales de REDD+.

Tabla 2: Número de especies conocidas y amenazadas en el Ecuador (IUCN 2010; MAE 2010a)

Taxón	Especies conocidas	Especies amenazadas (%)
Plantas vasculares	17 058	1 716 (10%)
Mamíferos	382	42 (11%)
Aves	1 655	71 (4%)
Anfibios	464	171 (37%)
Reptiles	404	11 (3%)
Peces	1 539	18 (1%)

Biodiversidad

Existen diferentes enfoques para identificar áreas de importancia para la biodiversidad. Entre estos enfoques se encuentra la identificación de Áreas Clave para la Biodiversidad (KBAs, por sus siglas en inglés) (Eken *et al.* 2004; Langhammer *et al.* 2007), sitios de importancia para distintas especies según

criterios acordados internacionalmente. La mayoría de las KBAs identificadas a nivel mundial son Áreas de Importancia para las Aves (IBAs, según sus siglas en inglés), sitios clave para la conservación de especies de aves amenazadas, de distribución restringida y/o migratorias o gregarias.

Ecuador tiene más de 110 IBAs (BirdLife International 2010). Dieciséis de ellas también se ha confirmado ser importantes para taxones distintos de las aves (Conservation International 2010). Donde se conocen los límites, las KBAs confirmadas sólo como IBAs se marcan en verde en el Mapa 4, mientras que las KBAs confirmadas como de importancia para las aves y para otros taxones se marcan en rosa.

En total, las KBAs del Ecuador cubren cerca del 36% del territorio continental del país. El carbono en la biomasa dentro de estas áreas es de 0,85 Gt, o el 52% del total del país. Las KBAs incluyen más del 50% de las tierras de muy altas densidades de carbono del Ecuador y casi el 60% de las tierras con altas densidades de carbono (Figura 3).

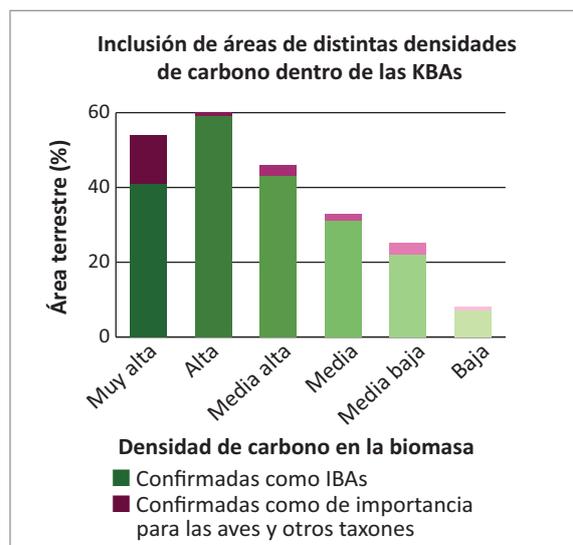
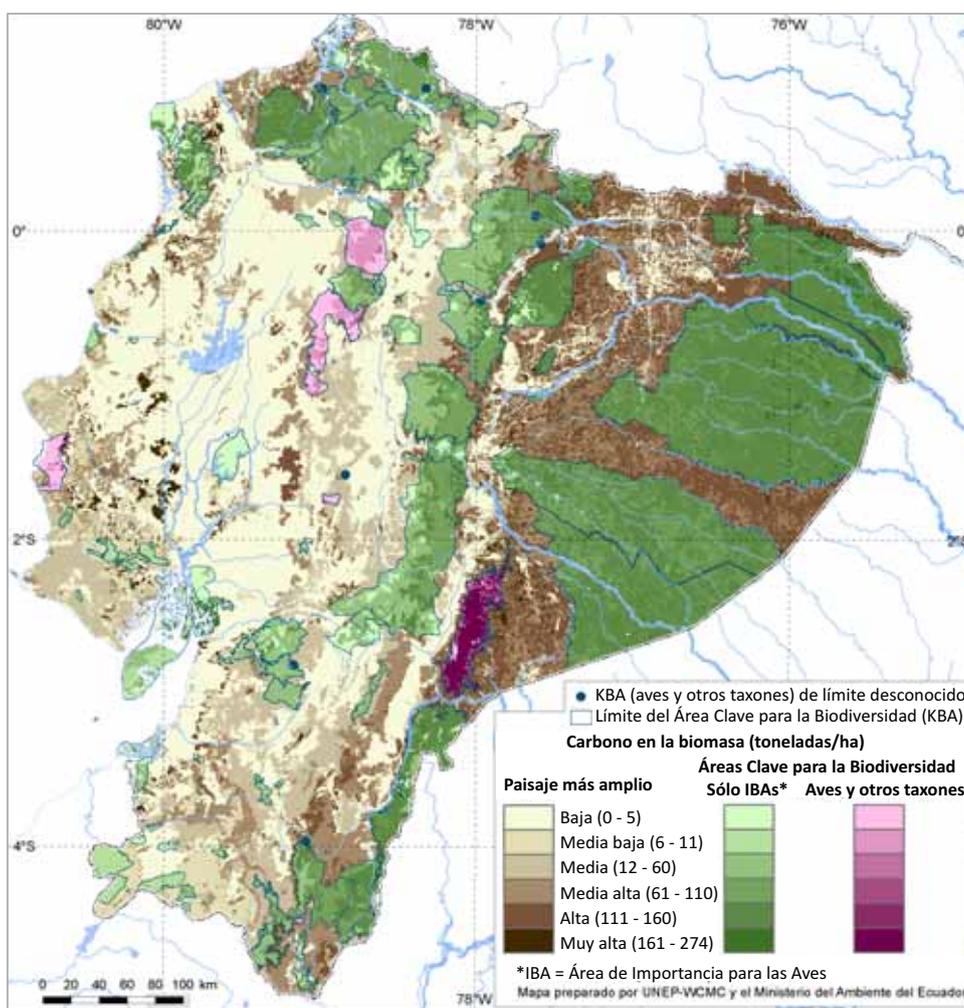


Figura 3: Porcentaje de tierras del Ecuador de distintas densidades de carbono que ocurren en KBAs



Mapa 4: Áreas Clave para la Biodiversidad (KBAs) y carbono en la biomasa en el Ecuador. Todas las áreas designadas como IBAs también cumplen los criterios de las KBAs, pero aquellas áreas marcadas en rosa se ha confirmado que poseen una importancia significativa para taxones distintos a las aves

El Ecuador también ha identificado Áreas Prioritarias para la Conservación terrestres y marinas y ‘lagunas ecológicas’ en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Cuesta *et al.* 2006; Terán *et al.* 2006; Campos *et al.* 2007, estas áreas se llamarán de forma conjunta Áreas Prioritarias para la Conservación). Estas áreas son de importancia para la conservación de especies y/o ecosistemas clave, y sobre todo no han sido aún designadas como Áreas Protegidas. Los criterios usados para identificar los lugares incluyen la ocurrencia de especies y tipos de hábitat particulares, además de la irremplazabilidad de los lugares y su vulnerabilidad a las presiones que afectan la biodiversidad (Cuesta *et al.* 2006; Campos *et al.* 2007). Las áreas fueron clasificadas en seis categorías de prioridad para la conservación. Aquí nos centramos en las tres categorías superiores para los sitios terrestres, tal y como se explica en la Tabla 3. En el Mapa 5, estas Áreas Prioritarias para la Conservación se combinan con el nuevo mapa de carbono en la biomasa. Las tres clases de más alta prioridad retienen entre ellas 0,24 Gt o el 15% del carbono de biomasa del Ecuador (Figura 4).

Cerca del 30%, casi 10 200 km², del área de prioridad muy alta, alta o media para la conservación recae dentro de KBAs. La superposición relativamente pequeña entre los dos conjuntos de prioridades refleja el importante papel de criterios distintos a las especies de aves para identificar Áreas Prioritarias para la Conservación.

Tabla 3: Definiciones de tres categorías superiores de áreas de prioridad para la conservación

Prioridad para la conservación	Definición
Muy alta	Los sitios son altamente irremplazables y muy vulnerables
Alta	Los sitios son altamente irremplazables y moderadamente vulnerables
Media	Los sitios no son altamente irremplazables pero son muy vulnerables

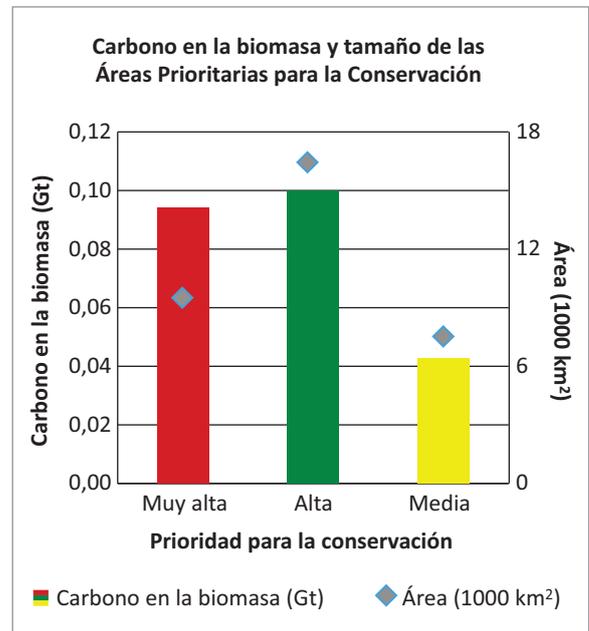
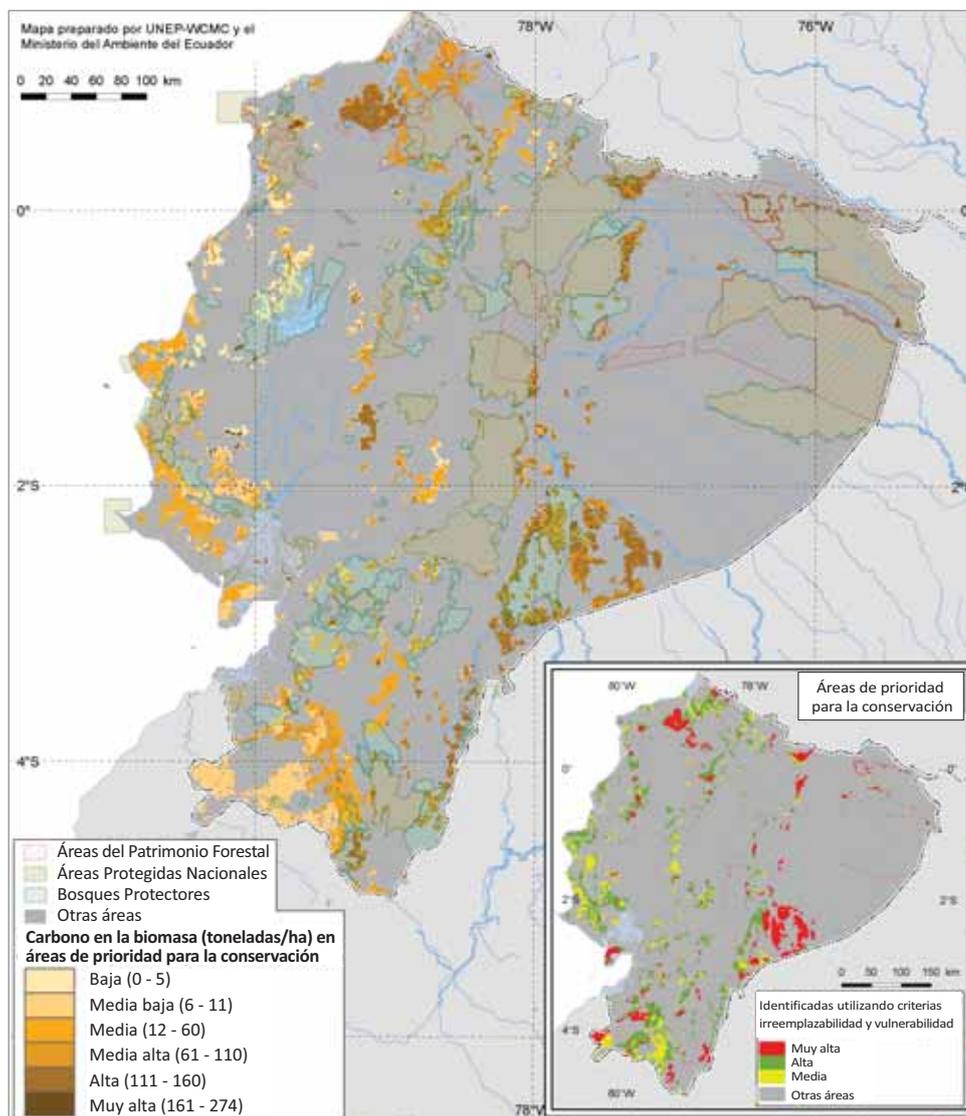


Figura 4: Carbono en la biomasa en áreas de prioridad muy alta, alta y media para la conservación



Mapa 5: Densidad de carbono en la biomasa en relación a las áreas de prioridad para la conservación

Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Áreas del Patrimonio Forestal del Estado

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador representa una herramienta importante para la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad del país. El sistema incluye Parques Nacionales, Reservas Biológicas y Refugios de Vida Silvestre, con objetivos diferentes. Todas las áreas designadas como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas son gestionadas por la Dirección Nacional de Biodiversidad. Aparte de áreas protegidas, existen otras unidades de gestión para zonas forestales, estas son los Bosques Protectores y las Áreas del Patrimonio Forestal del Estado

(Cuadro 1; Mapa 6, datos de MAE 2007; Subsecretaría de Patrimonio Nacional MAE 2010).

Aunque las Áreas Protegidas y los Bosques Protectores no se traslapan, ambas pueden estar dentro de las Áreas del Patrimonio Forestal del Estado (Mapa 6). Casi el 24% del carbono en la biomasa del Ecuador continental se encuentra almacenado en áreas protegidas y el 8,5% en bosques de protección. La parte de las Áreas del Patrimonio Forestal del Estado que no es ni un Área Protegida ni un Bosque Protector contiene

Cuadro 1: Definiciones de 'Áreas Protegidas', 'Bosques Protectores' y 'Áreas del Patrimonio Forestal del Estado' en el Ecuador (MAE 2007 y com. pers.)

Áreas Protegidas: Áreas de propiedad pública o privada que son de relevancia ecológica, social, histórica, cultural y escénica, establecidas de acuerdo con la legislación del país, con el objetivo de evitar su destrucción y asegurar la investigación y la conservación de sus plantas o animales, paisajes naturales y ecosistemas.

Bosques Protectores: Áreas de tamaño variable que incluyen formaciones naturales o cultivadas de árboles, bosque y matorral. Estas áreas son importantes para el apoyo al bienestar de la gente, los servicios y funciones de protección relacionados principalmente con la provisión y regulación del agua y la continuidad de los procesos ecológicos. También son importantes para el desarrollo de las comunidades locales mediante el uso múltiple y sostenible de los recursos naturales.

Áreas del Patrimonio Forestal del Estado: Terrenos forestales poseídos por el gobierno de acuerdo con la legislación del país, incluyendo bosques naturales, bosques cultivados y la flora y fauna dentro de esas áreas. Esto incluye áreas de bosque, poseídas por el gobierno, inadecuadas para la agricultura o la ganadería, en un estado natural que debería mantenerse por el valor científico de las áreas, su importancia para el medio ambiente, para la conservación de los ecosistemas, la flora y la fauna, y los bosques de manglares en la costa.

un 7% más. La mayor parte del carbono en la biomasa en las tres unidades de gestión es de áreas de densidades de carbono altas o muy altas. Casi el 50% del área clasificada como de densidad de carbono muy alta está dentro de un Área Protegida (26%) o de un Bosque Protector

(18%) o de un Área del Patrimonio Forestal del Estado (5%). De las áreas de alta densidad de carbono, cerca del 44% caen dentro de una de las unidades de gestión (Figura 5).

Las unidades de gestión aquí consideradas persiguen objetivos distintos. Mientras que las Áreas Protegidas se establecen con el fin de mantener la biodiversidad y los ecosistemas, el uso de los recursos naturales dentro de las otras unidades de gestión, especialmente las Áreas del Patrimonio Forestal del Estado, está menos restringido. Aquí, un diseño cuidadoso de las medidas de gestión del carbono para áreas de alta densidad de carbono en la biomasa podría ayudar a mantener estas importantes reservas de carbono en la biomasa.

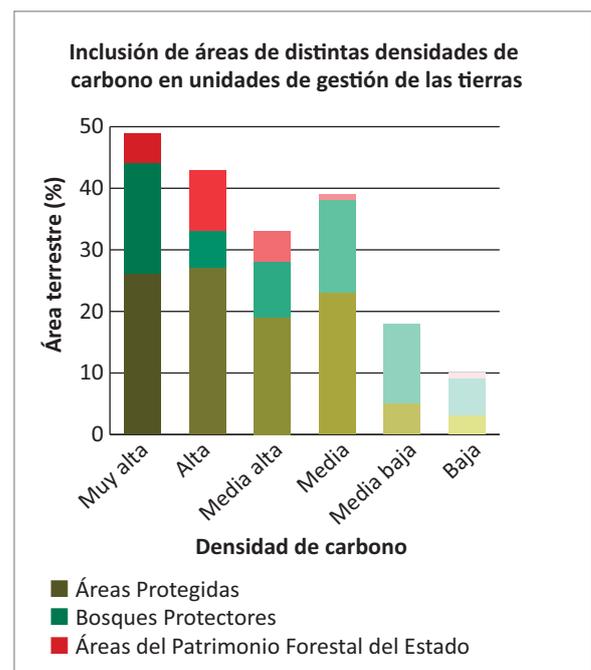
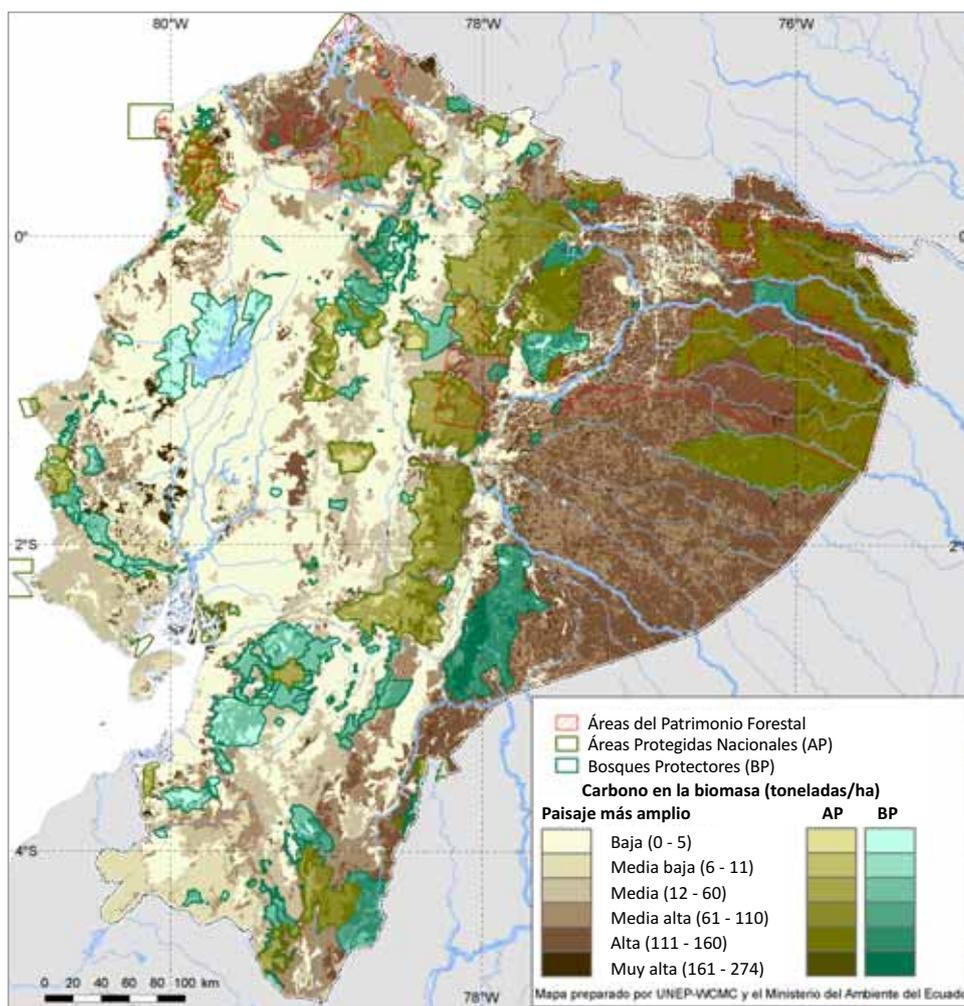


Figura 5: Designaciones de gestión de áreas de diferentes densidades de carbono



Mapa 6: Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Áreas del Patrimonio Forestal del Estado en relación al carbono en la biomasa en el Ecuador

Para la creación de políticas nacionales, podría ser de interés conocer cuánto del área rica en carbono y biodiversidad está dentro de Áreas Protegidas (APs), Bosques Protectores (BPs) y Áreas del Patrimonio Forestal del Estado (APFEs). Para analizar esto, las áreas ricas en carbono y biodiversidad se definen como áreas con densidades altas o muy altas de carbono dentro de KBAs o de Áreas Prioritarias para la Conservación (Figura 6). De más de 48 800 km² de área rica en carbono y biodiversidad, alrededor del 43% se localiza fuera de las unidades de gestión aquí consideradas. El gran traslape entre KBAs y áreas protegidas hace que el 40% de las áreas ricas en carbono y biodiversidad estén dentro de Áreas Protegidas.

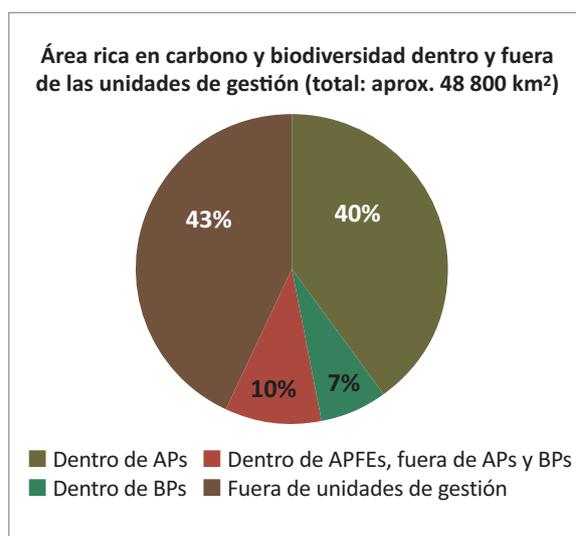


Figura 6: Distribución de las áreas ricas en carbono y biodiversidad en los diferentes tipos de gestión de tierras

Pobreza y densidad poblacional

El contexto socioeconómico es un factor importante para la planificación de los beneficios múltiples de REDD+. Donde las áreas más pobres son seleccionadas para actividades REDD+, su diseño cuidadoso puede ayudar a mejorar el sustento local. La identificación de áreas de alta densidad poblacional puede indicar dónde las actividades de REDD+ podrían tener un impacto sobre un gran número de personas. Al mismo tiempo, las opciones de gestión podrían también depender de aumentos futuros de la densidad poblacional unidos a cambios en la demanda para el uso de las tierras aledañas y los recursos naturales. El Mapa 7 muestra áreas de gran pobreza y altas densidades poblacionales (datos de SIISE 4.5, 2006) en relación al carbono en la biomasa en el Ecuador.

Para la pobreza, se usó el índice de las Necesidades Básicas Insatisfechas. Este índice se aplica a nivel de hogar; un hogar se considera pobre cuando el acceso a la educación, salud, nutrición, alojamiento, servicios urbanos y oportunidades de trabajo se considera insatisfactorio. El conjunto de datos usado proporcionó el porcentaje de gente con acceso insatisfactorio a las necesidades básicas por provincia. Las provincias de pobreza elevada fueron identificadas como aquellas en las que al menos el 50% de la población sufre de necesidades básicas insatisfechas. Los datos de densidad poblacional estuvieron disponibles a nivel de parroquia y se refirieron al número de habitantes por unidad de área. Tras agrupar las parroquias en 5 clases de densidad de tamaño aproximadamente igual, todas las parroquias en la clase más alta fueron declaradas como de densidad poblacional alta.

En el Mapa 7, el azul más oscuro indica donde las áreas de alta densidad de carbono coinciden tanto con áreas de pobreza elevada como con áreas de alta densidad poblacional. El gris oscuro indica la coincidencia de alta densidad de carbono y alta densidad poblacional (pero no pobreza elevada) y el tono más oscuro de rojo indica la coincidencia de alta densidad de carbono y pobreza elevada (pero no alta densidad poblacional).

De las áreas de densidades muy altas de carbono del Ecuador, cerca del 17% tienen al mismo tiempo pobreza y densidad poblacional elevadas (vea la barra de color azul oscuro de la Figura 7). Esto corresponde aproximadamente a 1 160 km², que están principalmente en la parte norte de la región amazónica (vea el Mapa 7). La mayoría de las áreas donde coinciden la pobreza elevada y la densidad poblacional elevada, sin embargo, tienen densidades de carbono en la biomasa de medias a bajas (azul más claro en el Mapa 7).

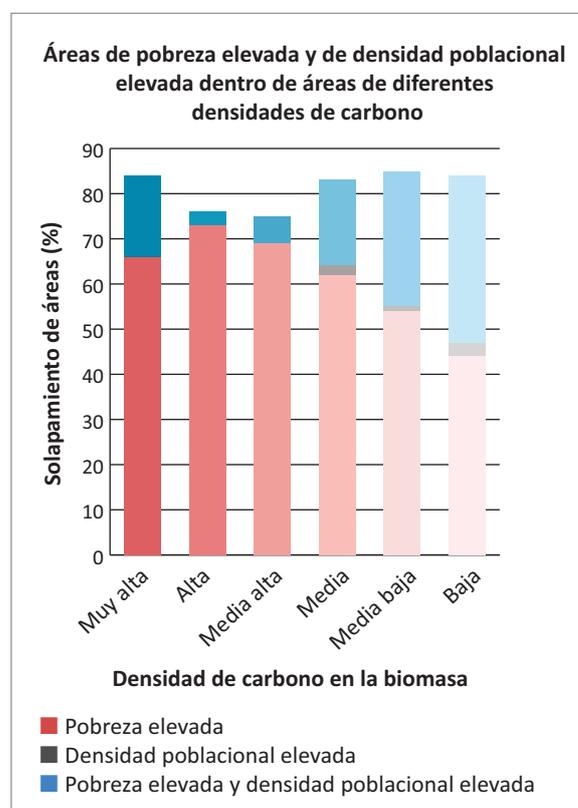
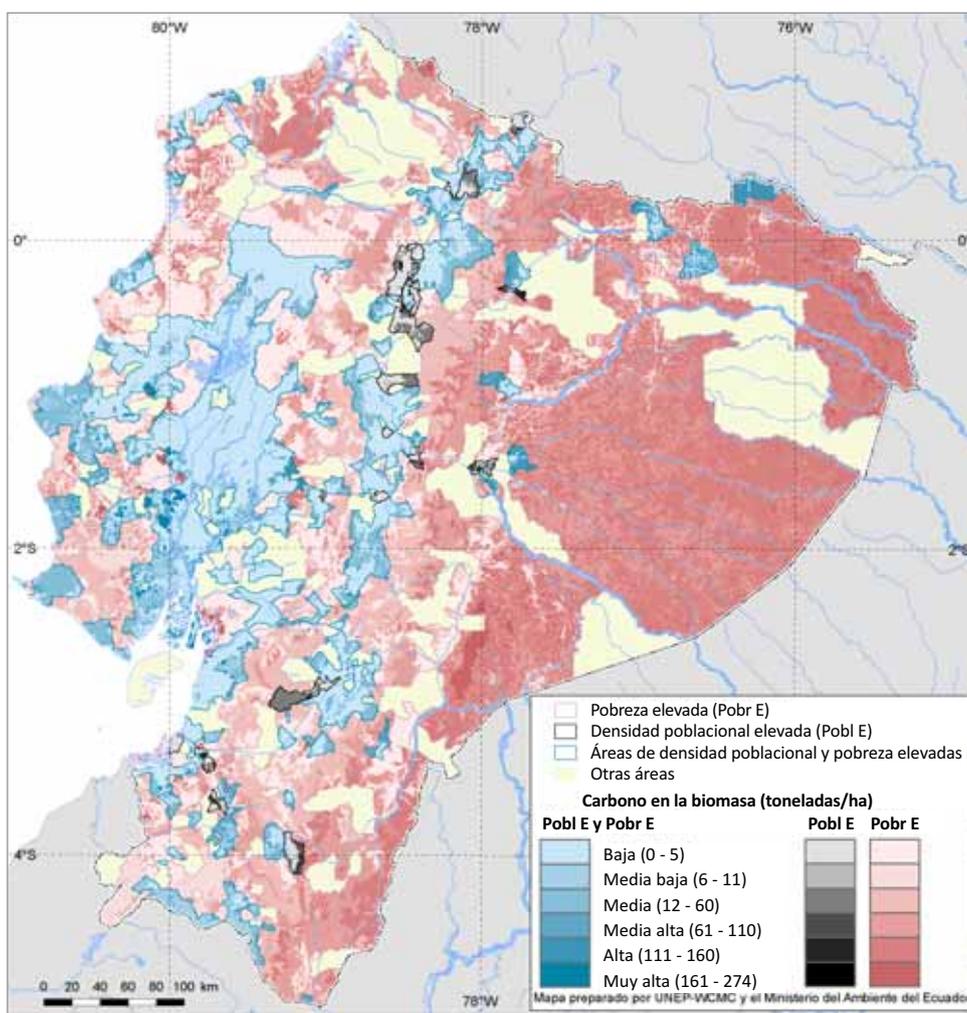


Figura 7: Superposición de áreas de pobreza elevada y de altas densidades poblacionales con áreas de diferentes densidades de carbono en la biomasa

Cuando se mira sólo la superposición de pobreza elevada y de densidades elevadas o muy elevadas de carbono en la biomasa (pero no una densidad poblacional alta, áreas rojas en el Mapa 7), la situación es muy diferente: más del 65% del área de densidad de carbono muy elevada y más del 70% del área de densidad de carbono elevada son al mismo tiempo de pobreza elevada (vea el rojo

oscuro y la siguiente barra roja en la Figura 7). Aparte de las áreas más pequeñas de la parte noroeste del Ecuador, estas áreas están principalmente en la región amazónica. Una razón para estas grandes sobreposiciones es que las áreas de pobreza elevada cubren casi el 79% del

área total del país. La mayoría de áreas de densidad de población elevada tienen también una pobreza elevada. La pequeña área donde la población es densa pero la pobreza no es elevada (áreas negras en el Mapa 7) se concentra en la región andina del Ecuador.

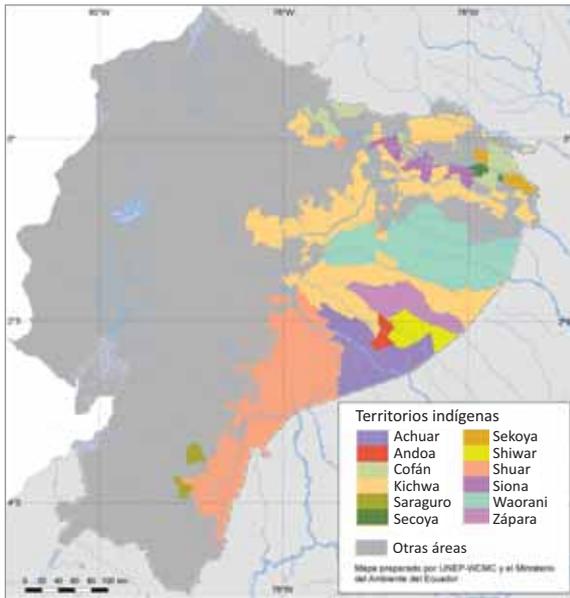


Mapa 7: Pobreza y densidad poblacional en relación al carbono en la biomasa en el Ecuador

Pobladores indígenas

El Ecuador es el hogar de 14 grupos diferentes de pueblos indígenas. Un conjunto de datos espaciales sobre la localización y el tamaño de los territorios de los Anchar, Andoa, Cofán, Kichwa, Saraguro, Secoya, Sekoya, Shiwiar, Shuar, Siona, Waorani, y Zápara (Mapa 8, datos proporcionados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador) fue utilizado para estimar las reservas de carbono en la biomasa dentro de los territorios indígenas.

Los territorios de estos 12 grupos indígenas cubren cerca del 31% del área continental del país, el 26% de la cual se localiza en la región amazónica y el resto en la región andina. Estas áreas almacenan más de la mitad del carbono en la biomasa del país, y casi el 80% del carbono en la biomasa en la región amazónica.



Mapa 8: Localización de 12 territorios indígenas en el Ecuador

Existe un solapamiento significativo de los territorios indígenas y otras designaciones de las tierras, tales como áreas protegidas y bosques de protección. Además, más del 25% de las áreas prioritarias para la conservación están en los territorios de los pueblos indígenas, y lo mismo sucede con casi el 48% de las KBAs.

Estas cifras sugieren que una porción significativa de las áreas, donde los beneficios para el carbono y la biodiversidad podrían conseguirse a la vez, están dentro de territorios indígenas. El considerar los derechos y necesidades de los pueblos indígenas del Ecuador jugará por lo tanto un papel crucial en el desarrollo de una estrategia futura para REDD+.



Foto: Paisaje en la región amazónica del Ecuador (© Marco Chiu)

El Programa Socio Bosque del Ecuador

El Programa Socio Bosque ecuatoriano busca conservar más de 3 millones de hectáreas de bosque nativo, 'páramo' (praderas a altitudes elevadas) y otros tipos de vegetación nativos del Ecuador en un periodo de siete años con la participación de 500 000 a 1,5 millones de beneficiarios (MAE 2008), conservando así las reservas de carbono y asegurando los beneficios múltiples.

Se tomaron en consideración tres criterios diferentes para la priorización de los sitios para su inclusión en el Programa: el nivel de riesgo de deforestación del sitio (definido por la accesibilidad y la historia de deforestación), los servicios ecosistémicos proporcionados por el sitio (es decir, la biodiversidad, regulación del agua y almacenamiento de carbono en la biomasa), y el nivel de pobreza en el sitio. La combinación de la información disponible sobre estos criterios en el momento del establecimiento del Programa llevó a la identificación de áreas de prioridad alta, media y baja (vea el pequeño mapa dentro del Mapa 9, note que las áreas blancas en este mapa representan áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que fueron excluidas de la priorización). Se les dio la más alta prioridad a las áreas con vegetación nativa que están severamente expuestas al riesgo de deforestación, están localizadas cerca de líneas divisorias de drenaje con vegetación natural, y donde las reservas de carbono y las necesidades básicas de la gente local ambas son elevadas.

Los datos sobre el carbono en la biomasa que han sido usados para priorizar las áreas para el Socio Bosque se derivaron de estimaciones medias del IPCC para el carbono en la biomasa en diferentes tipos de vegetación (MAE 2010b). Aquí comparamos las prioridades del Socio Bosque con el mapa recién desarrollado de carbono en la biomasa para el Ecuador. En el Mapa 9, las áreas moradas representan aquellas donde las actividades del Programa Socio Bosque ya se están llevando a cabo. Las áreas amarillas en el mapa representan áreas de la más alta prioridad para el Socio Bosque donde el programa aún no está activo.

Las áreas donde el Programa Socio Bosque ya está activo cubren casi 8 000 km² del Ecuador continental y almacenan algo más del 5% del carbono en la biomasa total del país (Figura 8). Casi el 30% del área donde las actividades ya se han implementado es de la más alta prioridad, casi el 50% de la segunda y el 15% de la tercera prioridad.

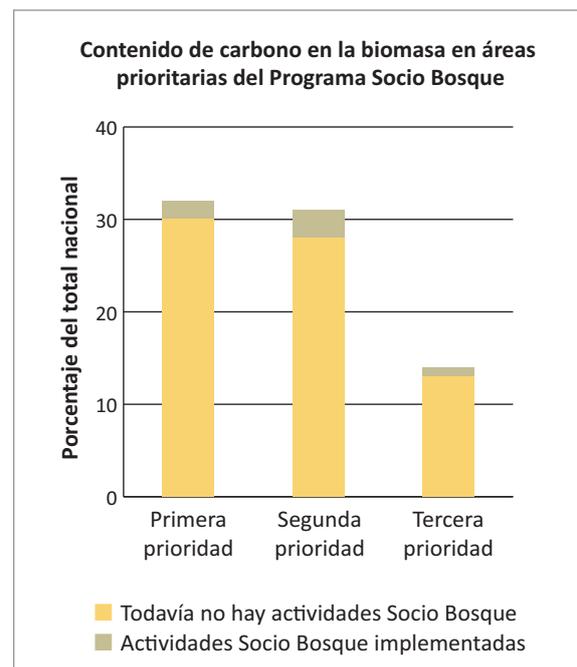
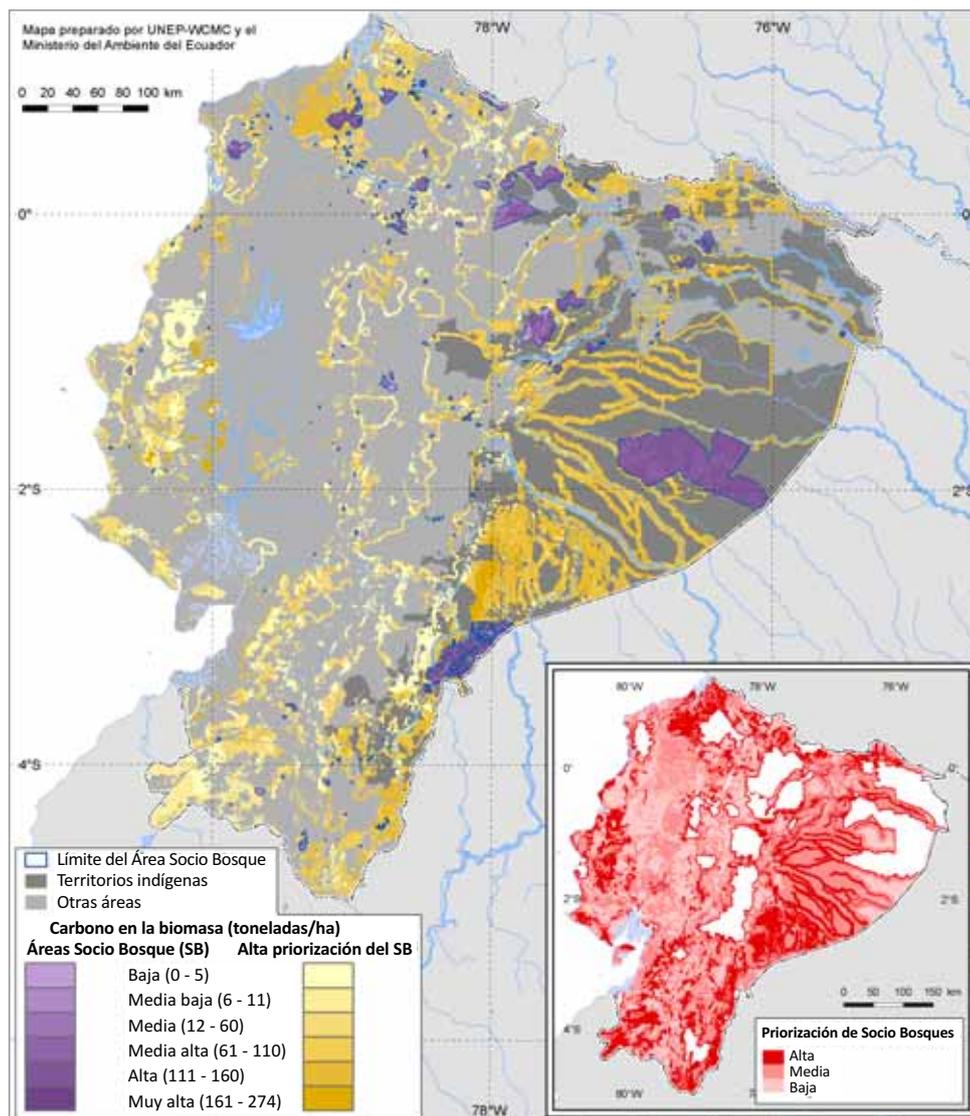


Figura 8: Contenido de carbono en la biomasa en áreas de diferentes prioridades para el Programa Socio Bosque

La figura 8 también muestra que las áreas de primera y segunda prioridad, en conjunto almacenan cerca del 62% del carbono en la biomasa nacional. Las áreas de tercera prioridad contienen cerca del 14% y el 24% restante del carbono en la biomasa nacional está dentro de Áreas Protegidas excluidas de la priorización de Socio Bosque.

Más de un tercio de las áreas de primera prioridad (amarillas en el Mapa 9) son de densidades altas o muy altas de carbono en la biomasa. Sin embargo, el 20% son de densidad baja de carbono en la biomasa, lo que podría reflejar las diferencias entre los datos sobre carbono en la biomasa que fueron usados para la priorización y el nuevo mapa usado aquí.



Mapa 9: Áreas Socio Bosque establecidas, áreas de la más alta prioridad para el Programa Socio Bosque, territorios indígenas y carbono en la biomasa (datos proporcionado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador). El mapa más pequeño muestra las tres clases de prioridad del Programa Socio Bosque, las áreas blancas representan áreas protegidas excluidas del esquema de priorización

Presiones sobre el carbono y los beneficios múltiples

Pérdida de la cobertura forestal

Las áreas actualmente identificadas como de potencial más alto para proteger el carbono y los beneficios múltiples, podrían perder este potencial como resultado de las distintas presiones ejercidas sobre ellas, incluyendo la deforestación. A la vez que el gobierno se encuentra actualmente analizando los datos de detección remota para

actualizar las cifras existentes sobre la cobertura forestal en el Ecuador, nosotros usamos un conjunto de datos espaciales sobre deforestación entre 1990 y 2000 generado por Conservation International (Harper *et al.* 2006, Mapa 10) para evaluar la presión potencial sobre las reservas de carbono en las áreas colindantes.

Se trazaron zonas de amortiguamiento de 2 km, 5 km y 10 km alrededor de las áreas de pérdida de cobertura forestal según este conjunto de datos y se calcularon las reservas de carbono en la biomasa dentro de estas zonas. La Figura 9 muestra el porcentaje del carbono total en la biomasa del Ecuador que se encuentra en estas zonas de amortiguamiento de manera separada para las regiones amazónica, andina y costera.

En general, el 20% del carbono total en la biomasa del país está a menos de 2 km de deforestación reciente. Esta cifra aumenta hasta el 41% a menos de 5 km y a más del 60% a distancias menores de 10 km de las zonas de amortiguamiento.

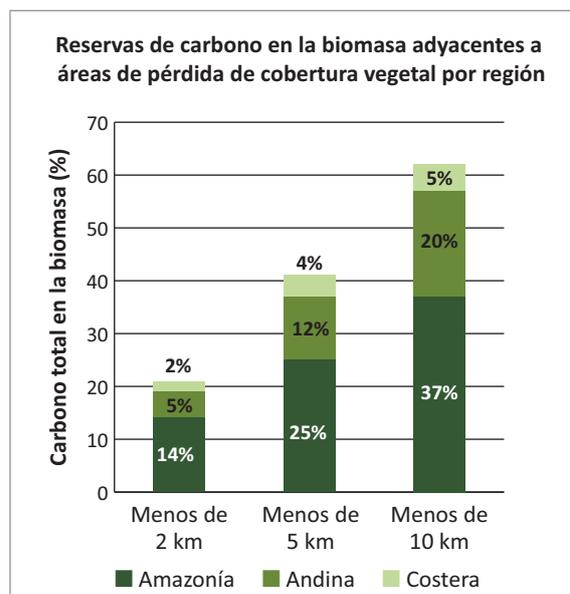
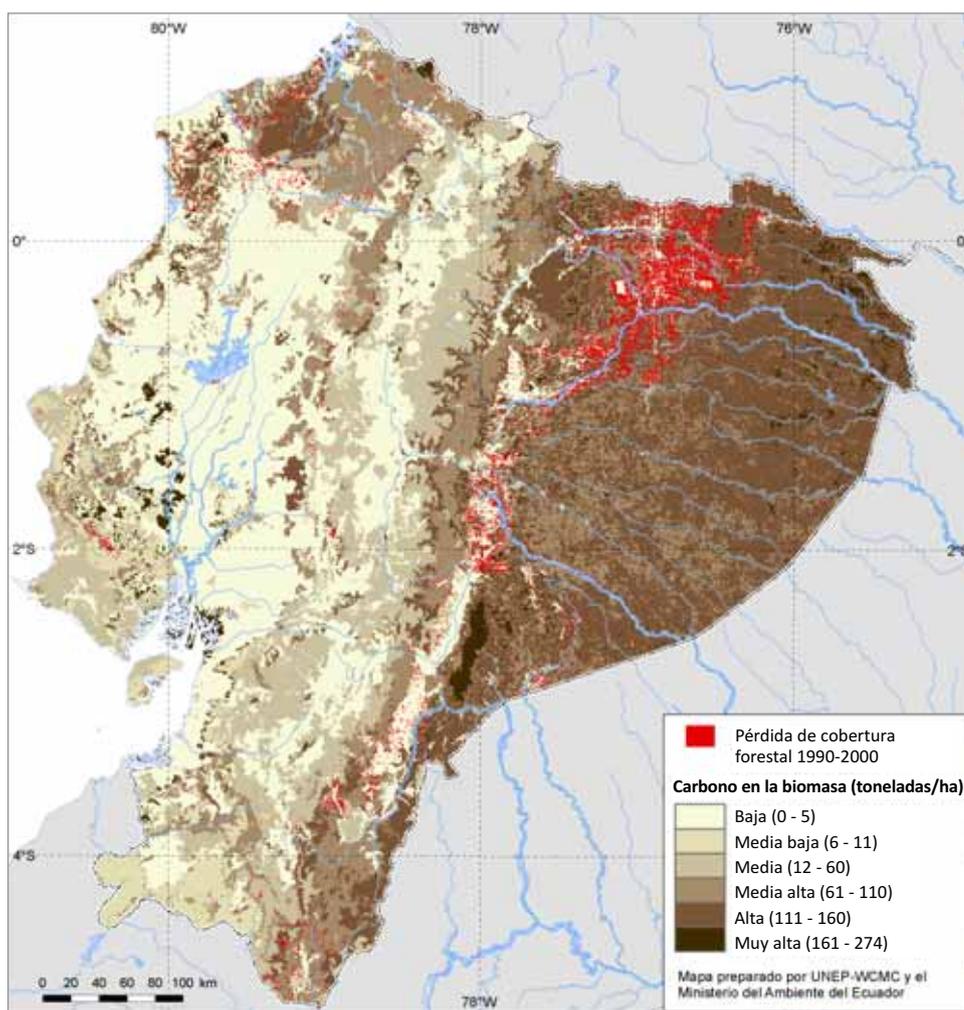


Figura 9: Reservas de carbono en la biomasa alrededor de las áreas con pérdida de cobertura vegetal por región

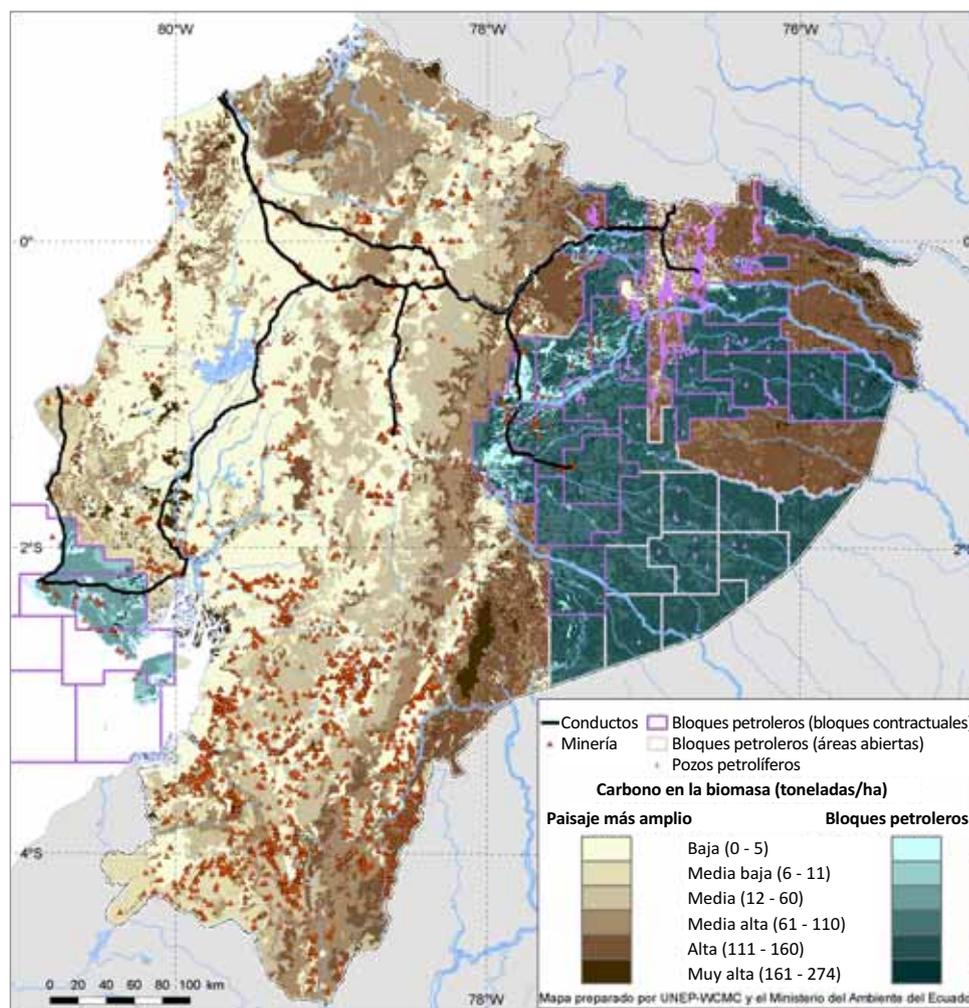


Mapa 10: Cobertura forestal perdida entre 1990 y 2000 en relación al carbono en la biomasa

Petróleo, gas y minería

Las actividades relacionadas con la explotación del petróleo, gas y minerales son otra fuente de presión sobre el carbono y la biodiversidad. El Ecuador es rico en recursos minerales, y el potencial para la explotación petrolífera es especialmente alto en la región amazónica del país. El Mapa 11 muestra el carbono en la biomasa en relación a las actividades mineras, los pozos y conductos petroleros (datos proporcionados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador). También muestra áreas donde la explotación petrolera se está llevando a cabo actualmente o está planificada (bloques contractuales), y áreas donde la explotación petrolera podría darse en el futuro (áreas abiertas, es decir bloques petroleros que

actualmente no están arrendados a terceros). El mapa muestra que grandes áreas del Ecuador están potencialmente sujetas a alguna forma de explotación mineral y ayuda a visualizar el efecto potencial sobre las reservas de carbono. Sin embargo, no se distingue entre bloques contractuales para la exploración y bloques contractuales para la explotación. En cualquier caso, será importante considerar los planes futuros de explotación de estos recursos al identificar sitios para el establecimiento de actividades REDD+. Con el fin de evitar el establecimiento de políticas potencialmente contradictorias en estas áreas, el Ministerio del Ambiente del Ecuador está promoviendo la planificación intersectorial.



Mapa 11: Actividades del petróleo, gas y minería en relación al carbono en la biomasa

Conclusiones y próximos pasos

Entender la relación espacial entre las áreas que podrían ser identificadas para la gestión del carbono y las áreas que tienen el potencial de proporcionar beneficios múltiples puede ayudar a una planificación de REDD+ informada. La inclusión de unidades de gestión existentes, territorios indígenas, condiciones socioeconómicas y presiones potenciales sobre las reservas de carbono es importante para ayudar a garantizar que las acciones de REDD+ sean efectivas y tengan en cuenta las necesidades y prioridades de la gente local.

Los resultados de los análisis aquí presentados, que están basados en un mapa actualizado del carbono en la biomasa, representan un primer paso hacia una planificación de REDD+ mejor informada y aumentan la probabilidad de conseguir beneficios múltiples de REDD+ en el Ecuador. Estos análisis muestran que todos los factores en consideración tienen distintas relaciones con la distribución de las reservas de carbono en la biomasa, y que algunas áreas que son especialmente importantes para el carbono y la biodiversidad ofrecen oportunidades para obtener beneficios adicionales provenientes de las decisiones de gestión del carbono.

También muestran que varias autoridades diferentes son responsables de las tierras con altos

niveles de carbono y que varias presiones actúan sobre estas áreas. Esto enfatiza la importancia de una mejor colaboración intersectorial al planificar REDD+ y otros usos de las tierras, p.ej. en el contexto de las actividades relacionadas con el petróleo, el gas y la minería. En consecuencia, el Ministerio del Ambiente del Ecuador está promoviendo activamente dicha cooperación intersectorial.

Las actividades actuales del gobierno, incluyendo la nueva Evaluación Nacional Forestal y análisis más detallados de la pérdida de cobertura forestal y de las tasas de deforestación, permitirán un mayor refinamiento del mapa de carbono en la biomasa y mejores análisis de los impactos potenciales de la deforestación y/o de las acciones de REDD+ sobre las reservas de carbono en la biomasa.

Una segunda fase de colaboración entre UNEP-WCMC y el Ministerio del Ambiente del Ecuador pretende seguir desarrollando este trabajo mediante la incorporación de datos nacionales sobre el carbono en el suelo e información sobre otros servicios ecosistémicos, tratando la priorización Socio Bosque en más detalle y explorando las opciones para monitorear los beneficios múltiples como parte de la Medición, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+.



Foto: Tucán en el Ecuador (© Ministerio del Ambiente del Ecuador)

Referencias

- BirdLife International 2010.** Ecuadorian IBA polygons compiled by BirdLife International based on information supplied through the BirdLife partner Aves&Conservación and collaborating organisations. BirdLife International, Cambridge, Reino Unido.
- Brown, S. 2002.** Measuring, Monitoring, and Verification of Carbon Benefits for Forest-Based Projects. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 360, 1669-1983.
- Campos, F., Peralvo, M., Cuesta-Camacho, F., Luna, S. 2007.** Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas, BirdLife International y Aves & Conservación, Quito, Ecuador.
- Cárdenas, A., Palacios, W., Sierra, R. 2009.** Mapa de Sistemas Ecológicos Amazónicos, Colombia, Ecuador y Perú. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (EcoCiencia), Quito - Ecuador.
- Conservation International 2010.** Key Biodiversity Areas (KBAs). Conservation International, Washington DC, EEUU.
- Cuesta, F., Peralvo, M., Ganzenmüller, A., Sáenz, M., Novoa, J., Riofrío, M.G., Beltran 2006.** Identificación de vacíos y prioridades de conservación para la biodiversidad terrestre en el Ecuador Continental. Reporte Técnico no publicado. Fundación EcoCiencia, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, y Ministerio del Ambiente del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Eken, G., Bennun, L., Brooks, T.M., Darwall, W., Fishpool, L.D.C., Foster, M., Knox, D., Langhammer, P., Matiku, P., Radford, E., Salaman, P., Sechrest, W., Smith, M.L., Spector, S., Tordoff, A. 2004.** Key biodiversity areas as site conservation targets. *Bioscience* 54, 1110-1118.
- FAO 2001.** Global Forest Resources Assessment 2000. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia. FAO Forestry Paper 140.
- FAO 2009.** State of the World's Forests 2009. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- FAO, IIASA, ISRIC, ISS-CAS, JRC 2009.** Harmonised World Soil Database (Version 1.1). FAO, Roma, Italia e IIASA, Laxenburg, Austria.
- Feller, C., Bernoux, M. 2008.** Historical advances in the study of global terrestrial soil organic carbon sequestration. *Waste Management* 28, 734-740.
- Harper, G.J., Steininger, M.K., Killeen, T.J. 2006.** Cobertura y Cambio de Bosque (1990-2000). Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science (CABS), Washington, DC, USA.
- INEC 2010.** Población y vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Quito, Ecuador [<http://www.inec.gov.ec/web/guest/inicio>]. Accedido 15.9.2010.
- IPCC 2000.** Land Use, Land-Use Change and Forestry. Watson, R. T., Noble, I. R., Bolin, B., Ravindranath, N. H., Verardo, D. J., y Dokken, D. J. IPCC.
- IPCC 2006.** 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (eds. Eggleston, H.S. *et al.*). Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japón.
- IUCN 2010.** IUCN Red List of Threatened Species. [<http://www.iucnredlist.org/>]. Accedida 4.8.2010.
- Josse, C., Cuesta, F., Navarro, G., Barrena, V., Cabrera, E., Chacòn-Moreno, E., Ferreira, W., Peralvo, M., Saito, J. 2009.** Mapa de Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, LTA-UNALM, IAvH, ICAE-ULA, CDCUNALM, RUMBOL SRL., Lima, Perú.
- Langhammer, P.F., Bakarr, M.I., Bennun, L., Brooks, T.M., Clay, R.P., Darwall, W., De Silva, N., Edgar, G.J., Eken, G., Fishpool, L.D.C., da Fonseca, G.A.B., Foster, M.N., Knox, D.H., Matiku, P., Redford, E.A., Rodrigues, A.S.L., Salaman, P., Sechrest, W., Tordoff, A.W. 2007.** Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems (Best Practice Protected Area Guidelines). IUCN, Gland, Suiza.
- MAE 2007.** Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016. Informe Final de Consultoría. Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF). Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), REGAL-ECOLEX, Quito, Ecuador.
- MAE 2008.** Proyecto Socio Bosque. Mapa de Priorización Geográfica. Memoria Técnica. MT-PSB-001. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito, Ecuador.
- MAE 2009.** Consultoría para la Elaboración del Mapa Preliminar de Bosques del Ecuador Continental, con Énfasis en Cuantificación de Depósitos de Carbono. Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), Quito, Ecuador.
- MAE 2010a.** Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito, Ecuador.

MAE 2010b. Socio Bosque. República del Ecuador, Ministerio del Ambiente.

[http://www.ambiente.gob.ec/paginas_espanol/sitio/sociobosque.html]. Accedido 4.8.2010.

Mittermeier, R.A., Robles Gil, P., Mittermeier, C.G. 1999. Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Cemex, Monterrey, Mexico.

Saatchi, S., Houghton, R.A., dos, S.A., Soares, J.V., Yu, Y. 2007. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology* 13, 816-837.

Scharlemann, J.P.W., Hiederer, R., Kapos, V. en prep. Global map of terrestrial soil organic carbon. UNEP-WCMC & EU-JRC, Cambridge, Reino Unido.

SENPLADES 2009. Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013). Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), Quito, Ecuador.

Sierra, R. 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Un proyecto de INEFAN/GEF-IBRD y EcoCiencia, Quito, Ecuador.

SIISE 4.5, 2006. Datos de Pobreza y población del Ecuador. Sistema Integrado de Indicadores del Ecuador (SIISE), Quito, Ecuador [<http://www.siise.gov.ec>]. Accedido 6.2010.

Subsecretaria de Patrimonio Nacional MAE 2010. Mapa de Patrimonio Natural del Estado (Abril, 2010), Datum WGS 84 17S, Escala 1:1000000. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito, Ecuador.

Terán, M.C., Clark, K., Suárez, C., Campos, F., Denkinger, J., Ruiz, D., Jiménez, P. 2006. Análisis de Vacíos e Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad Marino-Costera en el Ecuador Continental. Resumen Ejecutivo. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito, Ecuador.

UNEP-WCMC y MAE en prep. Carbon, biodiversity and ecosystem services: Exploring co-benefits. Ecuador. Informe técnico. UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido.

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



Foto: Paisaje forestal en la región de la Amazonía ecuatoriana (© Ministerio de Ambiente)



Los beneficios de las acciones para mantener y mejorar las reservas de carbono para la mitigación del cambio climático pueden aumentar teniendo en cuenta la relación entre las distribuciones del carbono, la biodiversidad y otros factores de relevancia para la planificación REDD+. Aquí presentamos un mapa actualizado de las reservas de carbono en la biomasa del Ecuador y análisis de las relaciones entre el carbono y la biodiversidad, las áreas protegidas, los territorios de los pueblos indígenas, la pobreza, la densidad de población humana y otros factores, incluyendo presiones potenciales sobre el carbono y la biodiversidad.



Contacto:

UNEP World Conservation Monitoring Centre
219 Huntingdon Road
Cambridge CB3 0DL, Reino Unido
Tel: +44 1223 814636
Fax: +44 1223 277136
Email: barney.dickson@unep-wcmc.org
www.unep-wcmc.org

