



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional
de Áreas Naturales
Protegidas por el Estado



***Pagos por Servicios Ambientales
para la conservación de bosques
en la Amazonía peruana:
Un análisis de viabilidad***



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional
de Áreas Naturales
Protegidas por el Estado

Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía peruana: Un análisis de viabilidad

Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía peruana

© SERNANP, 2009

Autores Angel Armas
 Jan Börner
 Marcos Rüginitz Tito
 Licely Díaz Cubas
 Sandra C. Tapia Coral
 Sven Wunder
 Louis Reymond
 Nathalia Nascimento

Edición Luis Alfaro Lozano
 Sandra C. Tapia Coral
 Patricia Santa María Tirado

Fotografías Lorenzo Beck
 Alejandro Tabini
 Mari Carmen Ramírez

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
Calle Diecisiete 355 Urb. El Palomar - San Isidro, Lima 27 - Perú
Teléfono: 511-225 1055
www.sernanp.gob.pe

Esta publicación ha sido realizada en el marco del Proyecto: “Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques, a través de Áreas Protegidas en la Región Amazónica”- MACC Selva Central, desarrollado por el SERNANP y financiado por la Cooperación Alemana a través de PROFONANPE, en el marco de la Iniciativa Internacional para la protección del clima del Ministerio Alemán de Medioambiente, la Protección de la Naturaleza y la Seguridad Nuclear.

Citación

Armas, A.; Börner, J.; Tito, M.; Díaz, L.; Tapia-Coral, S.C.; Wunder, S.; Reymond, L.; Nascimento, N. 2009. Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía peruana: Un análisis de viabilidad. SERNANP, Lima-Perú. 92 p.

ISBN: 978-612-45675-0-6

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-16011

Prefacio

La necesidad actual global de proteger y conservar espacios ricos en diversidad biológica, ha originado que los países diseñen, implementen y experimenten nuevos enfoques para la gestión ambiental en la lucha contra el cambio climático.

Las áreas naturales protegidas, poseen valores incalculables en términos de los beneficios que brindan a la economía nacional y a la sociedad. Los servicios ambientales benefician a la sociedad en su integridad, y a partir de la década pasada, se plantearon nuevos enfoques centrados en la generación de externalidades ambientales positivas por medio de incentivos económicos pertinentes. Es así que surgen los mecanismos de pago por servicios ambientales, que consiste en mantener, mejorar o aumentar los servicios ambientales que se desprenden de los distintos usos del suelo por medio de pagos o compensaciones de distinto tipo, los cuales permiten mejorar o cambiar dichos usos.

En el marco descrito anteriormente, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, con apoyo del Proyecto “Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques, a través de Áreas Protegidas en la Región Amazónica”- MACC - Selva Central, financiado por la Cooperación Alemana para el Desarrollo a través del Profonanpe, encargo el desarrollo del estudio denominado “Pago por Servicios Ambientales para la Conservación de Bosques en la Amazonía Peruana: Un Análisis de Viabilidad”. Este estudio, reúne información muy valiosa de diversas fuentes institucionales, públicas y privadas, la misma que fue analizada con el fin de iniciar las evaluaciones de la viabilidad de los mecanismos de pagos por servicios ambientales para la conservación de los bosques en la Amazonía peruana.

Este estudio forma parte del desarrollo de un programa de Servicios Ambientales que el SERNANP visualiza como una oportunidad para contribuir a la gestión de las Áreas Naturales Protegidas.

Dr. Antonio Brack Egg
Ministro del Ambiente

Presentación

Con más de 700 000 km², la Amazonía peruana representa 61% del territorio peruano. Sus bosques almacenan más de 17 Giga toneladas de carbono que, en formato de dióxido de carbono (CO₂), equivaldrían aproximadamente a la emisión global anual de gases con efecto invernadero en el 2004. Según las fuentes analizadas en este estudio, la deforestación en la Amazonía peruana alcanza anualmente un área equivalente a la mitad de Lima Metropolitana causando emisiones que representan cerca de 20% del total de las emisiones nacionales de gases con efecto invernadero. No solo por su contribución al cambio climático global, sino también por su impacto en otros servicios ambientales de los bosques como, por ejemplo, relacionados a la biodiversidad y la regulación del ciclo hidrológico, la conservación de bosques se ha vuelto un tema con gran actualidad tanto en el Perú como a nivel internacional.

En el contexto de las negociaciones sobre la inclusión de la conservación de bosques para la mitigación del cambio climático en un nuevo convenio internacional para el clima, este estudio reúne información de diversas fuentes a fin de evaluar la viabilidad de pagos por servicios ambientales (PSA) para la conservación de los bosques en la Amazonía peruana. Los PSA son transferencias condicionales a la realización (o no realización) voluntaria de actividades que influyen de forma positiva (o negativa) los beneficios que los seres humanos obtienen de la naturaleza. Aunque sean novedades en la caja de herramientas de la política ambiental en la mayoría de los países del mundo, las transferencias condicionales han sido aplicadas exitosamente, por ejemplo, en programas de asistencia social en varios países latinoamericanos.

En este estudio se evaluaron las principales condiciones económicas y legal-institucionales para que el PSA sea viable a los usuarios de la tierra en la Amazonía peruana. Económicamente PSA son viables cuando los beneficiarios de servicios ambientales estén dispuestos a pagar lo suficiente para cubrir los costos que implicaría la adopción de prácticas de uso de la tierra que resultarían en mayores niveles de servicios ambientales.

Los resultados indican condiciones económicas favorables para PSA en la Amazonía peruana. Cerca del 50% de la deforestación anual en la Amazonía resulta en ingresos netos que podrían ser compensados con pagos equivalentes al promedio de los precios de créditos de carbono en mercados voluntarios. La diferenciación de pagos de acuerdo a la realidad local puede resultar en un aumento significativo del costo-efectividad de un potencial esquema de PSA. Así, el mismo nivel de inversión podría llegar a reducir más deforestación y beneficiar a usuarios de tierra en la región. Calculamos que el valor total mínimo de transferencias necesarias para reducir la tasa de deforestación por la mitad durante diez años consecutivos es de 1,700 millones de nuevos soles (US\$ 540 millones). Para un usuario de tierra promedio de la región, esto resultaría en pagos anuales de 700 nuevos soles (US\$ 231.00) por hectárea de deforestación evitada.

El estudio también muestra que incentivos a la conservación del tipo PSA pueden ser diseñados en armonía con la legislación nacional. Asimismo resulta evidente que una estrategia nacional efectiva de reducción de emisiones de la deforestación y degradación forestal (REDD) requiere de elementos de incentivos o compensación para distribuir sus costos equitativamente entre los actores involucrados.

Experiencias pioneras de PSA en muchos países han mostrado que los principios de voluntariedad y condicionalidad en la aplicación de incentivos a la conservación son factores claves de éxito. Este estudio trae elementos básicos para el diseño de experiencias piloto basadas en estos principios en el Perú.

Cabe agregar en lo que se refiere a REDD, que es fundamental avanzar hacia un esquema que resalte la vulnerabilidad más que las amenazas dado que puede constituirse en un incentivo perverso “mientras más amenazado mejor”.

Luis Alfaro Lozano
Jefe del SERNANP

Agradecimientos

La realización de este estudio ha sido posible mediante la suscripción del Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el SERNANP, PROFONANPE y la Iniciativa Amazónica, y fue realizado en el marco del Proyecto “Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques, a través de Áreas Protegidas en la Región Amazónica”- MACC Selva Central, desarrollado por el SERNANP y financiado por la Cooperación Alemana en el marco de la Iniciativa Internacional para la protección del clima del Ministerio Alemán de Medioambiente, la Protección de la Naturaleza y la Seguridad Nuclear.

Factor clave ha sido contar con importante información proveniente de instituciones nacionales e internacionales como el Ministerio del Ambiente (MINAM), Ministerio de Agricultura (MINAG), Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI), Instituto del Bien Común (IBC), Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Consorcio Iniciativa Amazónica (IA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF) y Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible esta publicación, en particular resaltamos los aportes de Lorenzo Beck, Marisela Huancauqui, Gino Germana, Jacqueline Ramírez, Alcides Chavarry, Mariela Castillo, Johanna Garay, Rudy Valdivia, Sandra Velarde, Milagros Sandoval y Gloria Sanclemente.

Así mismo, agradecemos a todas las personas que brindaron sus valiosos comentarios y sugerencias durante el proceso de presentaciones públicas de los borradores de este estudio.

Contenido

Prefacio	5
Presentación	7
Agradecimientos	9
Contenido	11
Abreviaciones	13
Introducción	15
REDD y Los Pagos por Servicios Ambientales	17
Capítulo 1. Los pagos por servicios ambientales en la teoría y en la práctica	19
1.1 Bosques y servicios ambientales	21
1.2 Pagos por Servicios Ambientales	21
1.3 Experiencias de PSA/REDD existentes	23
1.4 Condiciones básicas para el funcionamiento de PSA	25
Capítulo 2. Datos y métodos	27
2.1 Biomasa y existencias de carbono forestal	31
2.2 Deforestación y degradación de bosques en la Amazonía Peruana	33
2.3 Metodología de cálculo de costos de oportunidad	39
Capítulo 3. Agropecuaria, extracción de madera, y los costos de oportunidad de la conservación en la Amazonía peruana	41
3.1 Escenario de referencia	43
3.2 Expansión de los usos de las tierras deforestadas	44
3.3 Costos de oportunidad de REDD	47
3.4 Potencial económico de PSA en la Amazonía peruana	49
3.5 Modalidades de pagos y sus implicaciones	54
3.6 Análisis de costos medios según categorías de tenencia	55
3.7 Resumen del análisis de costo de oportunidad	60
Capítulo 4. Análisis legal de la viabilidad de los Pagos por Servicios Ambientales en la Amazonia Peruana	61
4.1 Legislación y servicios ambientales	63
4.2 Naturaleza jurídica de los servicios ambientales	64
4.3 Servicios ambientales en áreas naturales protegidas	65
4.4 Tenencia y adicionalidad de jure de medidas de conservación	66
4.5 Infra-estructura organizacional e institucional para PSA	67

Conclusiones	69
- Viabilidad económica: PSA son económicamente viables en la Amazonía peruana	69
- Viabilidad legal-institucional: El actual marco legal limita la aplicabilidad de PSA en la mayoría de las tierras con cobertura boscosa.	70
- Implicaciones para el debate nacional de REDD	70
Bibliografía citada	73
Otros trabajos consultados	76
Anexo 1. Método (costo de oportunidad)	77
Anexo 2. Costos de oportunidad por distrito	79
Anexo 3. Análisis de sensibilidad (costo de oportunidad)	85
Anexo 4. Resumen de la legislación relevante para PSA	87

Abreviaciones

ANP	Áreas Naturales Protegidas
BAU	Escenario "Business as Usual" (prácticas habituales)
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCX	Chicago Climate Exchange: Mercado voluntario para créditos de carbono
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CO	Costo de oportunidad
CO ₂	Dióxido de carbono
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CT	Costos de transacción
DAP	Disponibilidad a pagar
FONAM	Fondo Nacional del Ambiente
FONDEBOSQUE	Fondo de Promoción de Desarrollo Forestal
GEI	Gases con efecto invernadero
GOV	Escenario "Gobernanza"
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MINAG	Ministerio de Agricultura
MINAM	Ministerio del Ambiente
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
ONG	Organización No Gubernamental
OSIFOR	Organismo Supervisor de los Recursos Forestales Maderables
PROCLIM	Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire
PSA	Pagos por Servicios Ambientales
REDD	Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación Forestal
SA	Servicios Ambientales
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
SUNAT	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VAN	Valor Actual Neto
VBP	Valor Bruto de Producción

Introducción

Según los informes de Stern, (2007) y del IPCC, (2007), la deforestación y la degradación de los bosques contribuyen con 18-20% a las emisiones globales anuales de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera ocasionados por actividades humanas. El cambio climático causado por estas emisiones implica riesgos de pérdidas económicas significativas¹ para todas las sociedades mundiales, especialmente para los países en vías de desarrollo. En este contexto la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) declaró, en su 13° reunión llevada a cabo en Bali, Indonesia el 2007, que la Reducción de las Emisiones por la Deforestación y Degradación forestal (REDD), debe incluirse como opción de mitigación ante el cambio climático, elegible en un futuro acuerdo internacional en el periodo post-Kyoto², es decir después del 2012.

Si bien, continúan las discusiones por definir los mecanismos de REDD a nivel mundial (Decisión 2/CP13, CMNUCC, 2007)³, podemos decir que REDD implica un conjunto de actividades y estrategias independientes o combinadas en mecanismos y programas de acción intra e intersectoriales a nivel de país o internacionalmente⁴, que persiguen reducir la deforestación y la degradación de los bosques. Los recursos para tal fin vendrían, principalmente, de los países desarrollados listados en el Anexo I del Protocolo de Kyoto.

La Amazonía peruana, aún con tasas de deforestación relativamente bajas, se encuentra bajo considerable presión por las diversas actividades productivas que se realizan en sus suelos, principalmente constituidas por la actividad agropecuaria y la extracción forestal. Este estudio parte del supuesto de que un mecanismo global de REDD representa una oportunidad tanto para aumentar la sostenibilidad ambiental de estas actividades como para la distribución equitativa de los costos que tal desafío implica.

Existen muchas cuestiones no resueltas respecto a la naturaleza de un mecanismo REDD y se espera que la CMNUCC, en su 15ª conferencia de las partes, a realizarse a finales de este año, logre un consenso acerca de sus principios básicos. Mientras tanto, este estudio pretende aclarar conceptos y proveer información de apoyo a la toma de decisiones frente a la propuesta de pagos por servicios ambientales como uno de los mecanismos de conservación de bosques en la Amazonía peruana que un nuevo acuerdo internacional para el clima podría llegar a hacer posible.

¹ Estas pérdidas se traducen, por ejemplo, en la disminución mundial del Producto Bruto Interno (PBI) de un 3% a un 5% en promedio (Stern, 2007), siendo los países en desarrollo, como el Perú, los más afectados, con una pérdida de 9,800 millones de dólares (5% del PBI actual) por el calentamiento global.

² El protocolo de Kyoto es la base actual en que reposan los acuerdos internacionales sobre cambio climático.

³ En la decisión 2/CP13 la CMNUCC 2007 se impulsa a tomar acción para alcanzar la reducción de emisiones provenientes de la deforestación y la degradación de bosques.

⁴ Tomado y adaptado de UICN, 2008 "Documento de posición: Reducciones de emisiones por la deforestación y la degradación en países en desarrollo", The Nature Conservancy, 2009 "Curso introductorio sobre la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación (REDD) : Manual de capacitación"

REDD y los Pagos por Servicios Ambientales

Dentro de las actividades, estrategias, mecanismos y programas REDD (en adelante, mecanismos REDD) destacan los pagos por servicios ambientales (PSA) como un enfoque que reconoce explícitamente los costos que implica la conservación de servicios ambientales para quienes utilizan y modifican los recursos naturales con el fin de producir bienes de consumo. REDD se puede entender como un pago por conservación de bosques entre países, y PSA entonces llega a ser un mecanismo de implementación a nivel local, para traspasar esos compromisos a los productores rurales y comunidades (Wunder, 2009).

En este estudio tomamos los servicios ambientales de manera general como beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas⁵. Sin embargo, como mostramos mas abajo, apenas algunos servicios ambientales estratégicos pueden ser abordados por PSA.

En principio, los PSA buscan modificar la percepción de los usuarios de recursos naturales de manera que encuentren rentable manejar los ecosistemas para mantener o aumentar la provisión de servicios ambientales frente a un escenario de provisión escasa. Así los PSA requieren que los beneficiarios de los servicios ambientales en cuestión inviertan lo suficiente para compensar los costos de tener un suministro adicional (Pagiola y Platais, 2002).

Mientras el costo de tal compensación puede parecer alto, las medidas tomadas para asegurar la conservación de los bosques y sus servicios ambientales, por ejemplo, a través del control ambiental, son igualmente costosas. Para el Perú, Poveda (2007), estimó que en el año 2005, se hizo un gasto de 243 millones de nuevos soles⁶ en protección del medio ambiente a nivel nacional. De los **5 rubros con mayores gastos, 3 están relacionados a la degradación de bosques: 35,7 millones de nuevos soles en controlar la deforestación, 46,3 millones de nuevos soles en proteger la biodiversidad y 18.32 millones de nuevos soles en control de la erosión y salinidad del suelo.**

En este contexto, el presente estudio utiliza herramientas de análisis económico y legal para evaluar la viabilidad de PSA para contribuir a la reducción de emisiones de la deforestación en la Amazonía peruana y discute potenciales implicancias para una estrategia nacional de REDD. El estudio está organizado en cuatro capítulos e inicia con un breve resumen del concepto de servicios ambientales y las condiciones para el funcionamiento de PSA. En el segundo capítulo se describen los datos y la metodología de cálculo utilizados para el análisis económico presentado en el capítulo 3. El capítulo 4 revisa el marco legal para PSA en el Perú y formula funciones básicas de institucionalidad para un programa de conservación de bosques de mayor escala. Finalmente se presentan las conclusiones e implicaciones del estudio para la toma de decisiones.

⁵ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: www.millenniumassessment.org

⁶ US\$ 1 = 3.07 Soles (Tasa promedio en 2009)

Capítulo 1.
Los Pagos por Servicios
Ambientales en la teoría
y en la práctica

1.1 Bosques y servicios ambientales

1.1.1 Definición de servicios ambientales / ecosistémicos

Pese a la complejidad y diversidad de servicios que brindan los bosques, se pueden distinguir, de manera conceptual, dos tipos de servicios ambientales.

Servicios de ámbito global generan beneficios que no están restringidos a nivel local. Dos ejemplos típicos de servicios ambientales (SA) de ámbito global son:

1. *secuestro y almacenamiento de carbono*
2. *conservación de la biodiversidad (valor de existencia)*

Servicios de ámbito local, donde los usuarios o beneficiarios del servicio están circunscritos a una escala geográfica concreta y cercana al lugar de donde se provee el servicio y donde usuarios de la tierra ejercen sus actividades productivas. La característica local facilita el surgimiento de esquemas de PSA debido a la cercanía geográfica entre usuarios y proveedores de SA. Ejemplos de SA de ámbito local son:

3. *conservación del ciclo hidrológico en cuencas hidrográficas*
4. *belleza escénica*

Los beneficios de la biodiversidad y el ciclo hidrológico en cuencas hidrográficas son SA reconocidos con anterioridad, existiendo esquemas específicos de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines (Naughton-Treves, 2005; Landel-Mills y Porras, 2002).

Las primeras áreas protegidas de la Amazonía peruana se han establecido en bosques, por lo general maduros, con mucha belleza escénica y alta diversidad biológica. Es así que los servicios ambientales siempre fueron de interés para la sociedad, por lo cual han sido objeto de diferentes estudios de valoración económica (Costanza et al., 1997; Drumm et al, 2004; León, 2007).

El valor del bosque como secuestrador y almacenador de carbono es también ampliamente conocido, aunque su priorización y demanda como un servicio ambiental es relativamente reciente y corresponde a la identificación del rol de los bosques en el equilibrio de las emisiones de CO₂.

Sin duda, la puesta en valor de los ecosistemas e intentar ponerles un precio tiene una serie de limitaciones (Daily et al., 2000). Fuera de cuestiones éticas que surgen a la hora de determinar el valor monetario de los recursos naturales, existen pocos mercados donde jueguen dichos precios. Sin embargo, aunque hayan incertidumbres, por ejemplo, sobre la relación de servicios ambientales con la cobertura vegetal y las prácticas de uso de la tierra, ha sido posible llegar a acuerdos de conservación entre beneficiarios y “proveedores” de servicios ambientales, por ejemplo, para la protección de cuencas hidrológicas, basados en el principio de precaución (Landell-Mill y Porras, 2002; Wunder, 2005).

La valoración de servicios ambientales, por lo tanto, no es un requisito para su conservación, desde el hecho que beneficiarios y proveedores pueden llegar a un consenso sobre como cubrir y distribuir los costos que implica un deseado nivel de conservación. Sin embargo, experiencias de valoración pueden, ciertamente, ayudar a cada parte a fortalecer la negociación, o, incluso, a predecir si un acuerdo de conservación será una opción realista o no (Wunder, 2005).

1.2 Pagos por Servicios Ambientales

Un pago por servicios ambientales (PSA) es aquella **transferencia monetaria o en especie que se realiza voluntariamente**, para obtener un **servicio ambiental claramente definido**, en donde interviene **al menos un comprador y un proveedor del servicio**, y que se concreta de forma condicional – es decir, solo **si se asegura la provisión** del servicio ambiental (Wunder, 2005).

Así los PSA traen a la discusión el concepto de los esquemas de **transferencias condicionales** que muchos países latinoamericanos aplican en el área de asistencia social. Un ejemplo es el programa Bolsa Familia de Brasil en el que diversas familias reciben apoyo financiero siempre y cuando sus hijos participen activamente de los sistemas educativos y de salud (Hall, 2006). La naturaleza voluntaria del trato en un esquema de PSA es una innovación en el sector ambiental de muchos países, y contrasta con mecanismos tradicionales de políticas de mando y control ambiental (Serroa da Motta, 2001).

El requerimiento de condicionalidad, por el otro lado, viene con la necesidad de demostrar que el pago, efectivamente, aumenta la provisión del SA en comparación con un escenario sin pago, muchas veces llamado escenario de referencia o línea base. Este aumento en el suministro de SA se denomina **adicionalidad**.

La **línea base** está definida (decisión 17/CP.7⁷ citada por Salgado, 2004) como el *escenario de emisiones de gases efecto invernadero ocasionado por fuentes antropogénicas que ocurriría en ausencia de la actividad de proyecto propuesto*. Según esta definición, un esquema de pagos que reduce las emisiones a través de la disminución de la deforestación, ocasiona adicionalidad pues aumenta la capacidad del área, actualmente bajo presión, para contener las emisiones.

Como cualquier otro mecanismo de conservación, los esquemas de PSA están sujetos a riesgos de **fuga**: la pérdida de efectividad del sistema, principalmente por la aparición o desplazamiento del factor de amenaza hacia una zona en donde antes no existía, y que está fuera de la mira del sistema. El riesgo de fugas depende, entre varios factores de contexto, de la escala de implementación del mecanismo de conservación y tiende a ser mayor en escalas menores (Brown et al., 2007, Wunder 2008).

1.2.1 Tipos de pago por servicios ambientales

Scherr, et al., (2004) distinguen tres tipos de esquemas de PSA:

a) Esquema de Tratos Privados. A menudo se pueden establecer esquemas de negociación y mecanismos de pago, en donde los beneficiarios y los proveedores hacen tratos directos, sin o con la mínima intervención del gobierno.

De acuerdo con la Figura 1, tratos privados (i.e. transferencias directas entre beneficiarios y proveedores) pueden surgir, por ejemplo, en el contexto de una población cuyo abastecimiento de agua está en proceso de degradación debido a las prácticas agrícolas y la deforestación en la cuenca proveedora del recurso. El habitante está dispuesto a pagar por disponer de buena calidad de agua, y por otro lado el campesino dispuesto a aceptar una compensación para dejar de lado las prácticas que deforestan la cuenca y pasar a conservar el recurso, no reduciendo así sus ingresos (costo de oportunidad) o incluso aumentándolos.

b) Esquema de Pagos Públicos. Este esquema se refiere a que el gobierno o instituciones del sector público pagan por la conservación del servicio. El financiamiento puede provenir de diferentes fuentes, nacionales o internacionales, incluyendo la utilización de impuestos (cobros) y/o multas (ver también Figura 1). Estos esquemas de PSA públicos llegan a ser una alternativa cuando los tratos privados no surgen por si solos o no se pueden mantener autónomamente. Por ejemplo, los beneficiarios y potenciales proveedores de servicios ambientales de ámbito global (ver sección 1.1.) tienden a ser dispersos o separados espacialmente. Muchas veces esto impide que tratos entre ellos se den fácilmente, porque resulta difícil cobrar a todos los beneficiarios de forma voluntaria. De la misma forma, cuando se necesitan pagos por múltiples servicios para hacer económicamente viable la conservación, a menudo el sector público tiene más facilidad al cobrar obligatoriamente impuestos generales o tasas específicas de uso para financiar los pagos. En este caso, solo hay participación voluntaria por parte del proveedor de servicios, no por parte del usuario.

c) Esquemas de cuota y comercio. Este esquema empieza a emerger en situaciones, donde el gobierno fija estándares de calidad de agua o de emisión de gases. En esquemas de cuota y comercio para regular niveles de polución, por ejemplo, los actores tienen una cantidad máxima permisible de emisiones que pueden liberar. Habiendo actores cuyos costos de reducción de emisiones son muy bajos, los actores con altos costos de reducción pueden comprar permisos de emisiones a los primeros para cumplir con la meta. Muchas veces estos esquemas pueden lograr el mismo nivel de conservación que la pura aplicación de estándares fijos a un costo menor para los actores involucrados. Ellos corresponden a mercados creados alrededor de una regulación cuantitativa. A nivel internacional, un ejemplo es el Protocolo de Kyoto y los mercados de carbono que se han creado a su alrededor.

⁷ Decisión número 17 de la Conferencia de las Partes N° 7 de las reuniones anuales realizadas bajo el marco del Protocolo de Kyoto.

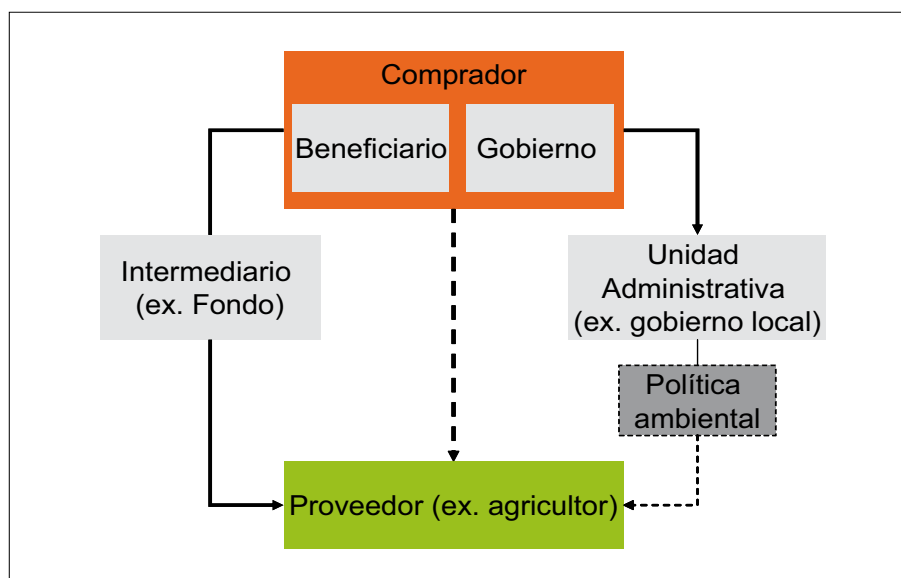


Fig. 1. Esquemas de pagos por servicios ambientales.

1.3 Experiencias de PSA/REDD existentes

En muchos países de la región, las primeras experiencias con esquemas de PSA han tenido como base la conservación de cuencas hidrográficas altoandinas (Gonzales y Riasco, 2006; Porras et al., 2008). Estos esquemas surgieron a raíz de la valoración de la calidad del agua recibida por los pobladores de las partes bajas de la cuenca –los beneficiarios de este servicio ambiental. Para los pobladores de las zonas altas, muchas veces comunidades nativas, esto ha resultado en incentivos adicionales para reducir la erosión de los suelos y conservar la vegetación de ribera generando así beneficios externos a sus medios de vida.

En la llanura amazónica peruana, las actividades económicas generan impactos ambientales espacialmente dispersos y, en pocos casos, afectan a una masa crítica de beneficiarios locales de servicios ambientales como para que los PSA autogestionados puedan surgir. Sin embargo, el impacto de las mismas actividades en servicios ambientales de ámbito global (p. ej. almacenamiento de carbono) es enorme y se refleja en una creciente, aún incipiente, disponibilidad a invertir en conservación de bosques a nivel internacional.

Actualmente, a nivel nacional varias organizaciones no-gubernamentales (ONG) han puesto en marcha iniciativas relacionadas al fortalecimiento económico para la protección de áreas protegidas y al manejo de bosques, a través de mecanismos dirigidos al comercio de bonos de carbono (ver Tabla 1). Estas experiencias piloto tienen como actividades principales evitar la deforestación a partir de la optimización del manejo de bosques o el fortalecimiento de áreas naturales protegidas a través de la comercialización del carbono secuestrado o no emitido (Tabla 1.).

En general los proyectos denominados REDD en el Perú se han elaborado a partir de una línea base local, en vista de la ausencia de una línea base nacional. Conglomerados de proyectos con líneas bases locales (llamados también *nested-approach*⁸) pueden ser una alternativa en ausencia de una línea base nacional o en casos en que la misma no considere el nivel de detalle necesario para la gestión eficiente de proyectos a nivel local. Además, la incertidumbre existente en relación al proceso político internacional y sus implicancias para el mecanismo REDD contribuye a que pocos países inviertan en el establecimiento de una línea base nacional.

Actualmente el gobierno del Perú formula una propuesta que envuelve incentivos a la conservación de sus bosques amazónicos, sin embargo aún falta definir hasta donde llegarán los incentivos y hasta qué punto estos incentivos serán voluntarios y condicionales.

⁸ Pedroni et al., 2007. The “Nested Approach” A Flexible Mechanism to Reduce Emissions from Deforestation.

Tabla 1. Iniciativas de conservación forestal en la Amazonía peruana a través del mercado de carbono (Elaboración propia).

Iniciativa / Ejecutor	Objetivos	Beneficiarios del proyecto	Superficie (has) / Lugar	Línea base	Fondos (\$)	Actividades
Proyecto REDD en la Concesión de Conservación Los Amigos – ACCA	Comercio de bonos de carbono para financiamiento de conservación	Comunidades locales, concesión de conservación	145 918 / Madre de Dios	Línea base climática, social y biológica – Local, Medición de Stock de C (79,4 Mill T), Medición de la deforestación	2,5 Millones	Certificación de bonos de carbono por VCS, Certificación por CCBA Creación de fondo para sostener en área de conservación, y el área del provisión de bonos
Manejo sostenible en comunidades certificadas, como alternativa a la deforestación y degradación – AIDER	Consolidar el manejo forestal en comunidades nativas para evitar la deforestación y degradación de bosques comunales	Comunidades nativas	40 000 / Ucayali	Estado actual del manejo forestal Cantidad de áreas bajo presión de la agricultura	Fondo Flamenco para los bosques tropicales	Reforzar el manejo forestal Reforzar la agroforestería como escape de presión de la agricultura Monitoreo de la protección del bosque remanente por parte de las comunidades a partir de capacitación Comercialización de bonos de carbono
Intentando hacer REDD en Áreas Naturales Protegidas – RNTAMB y PNBS – AIDER	Fortalecer la sostenibilidad de la Reserva Nacional y del Parque Nacional	Reserva Nacional Tambopata (RNTAMB) y Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS)	No definido / Madre de Dios	Modelación de la dinámica de deforestación local, ponderada por drivers de deforestación evaluados	n.a.	Monitoreo, control y vigilancia Apoyo a actividades productivas Investigación y monitoreo biológico Auditorías y registros
Parque Nacional Cordillera Azul – CIMA	Fortalecer la protección del parque nacional	Parque Nacional Cordillera Azul y comunidades en la zona de amortiguamiento	No definido / San Martín	Deforestación	n.a.	n.a.

1.4 Condiciones básicas para el funcionamiento de PSA

Las experiencias con esquemas de PSA en el mundo sugieren que hay por lo menos tres condiciones básicas para que un mecanismo de PSA pueda funcionar (Wunder et al. 2008a, Landell-Mills y Porras, 2002, Börner et al. en prensa). A continuación se resumen estas condiciones, las cuales servirán posteriormente para evaluar la viabilidad de PSA en el contexto de la Amazonía peruana.

1.4.1 Condiciones económicas

Los PSA solo tienen sentido cuando se trata de servicios ambientales que generan beneficios del tipo “**externalidad**”. Esto significa que son beneficios que se gozan, más que todo, fuera del predio del usuario de la tierra que modifica el suministro de servicios ambientales a través de sus actividades económicas. En ese sentido, el afectado externo (puede ser una localidad, una región, un país o la población global) puede estar dispuesto a pagar para que, quien tiene influencia en el origen, evite causar el problema.

Entonces, bajo esta premisa, la primera condición básica para el surgimiento de PSA es que haya recursos suficientes (disponibilidad a pagar - DAP) para cubrir los costos que implica la compensación a los usuarios de la tierra por reducir la externalidad negativa o aumentar la externalidad positiva. Estos costos incluyen la pérdida de rentabilidad económica privada, es decir los costos de oportunidad (CO), y los costos de implementación del sistema (costos de transacción - CT), por ejemplo, para monitoreo y verificación de servicios ambientales.

Así la condición económica fundamental para PSA puede ser resumida como:

$$DAP \geq CO + CT$$

La relación entre **costos de transacción** y **costos de oportunidad** generalmente depende de la escala del proyecto y de la facilidad de medir y monitorear el servicio ambiental en cuestión. Estudios comparativos han mostrado que los costos de transacción en PSA existentes son generalmente mucho menores que los costos de oportunidad (Wunder et al. 2008b). Por ende, este estudio se enfoca en el cálculo de los costos de oportunidad como primer paso para evaluar la viabilidad de PSA en la Amazonía peruana.

1.4.2 Condiciones legales/institucionales

La implementación de esquemas de PSA u otros mecanismos financieros para la conservación, también dependen del marco legal regulatorio, así como de una estructura institucional capaz de administrar y monitorear transferencias condicionales eficientemente.

La falta de un marco legal, por ejemplo, para regular PSA en base de recursos públicos, puede comprometer su viabilidad como ha sido el caso del programa PROAMBIENTE en Brasil (Hall, 2007). Una segunda condición básica para PSA (públicos y privados) es que debe haber derechos exclusivos de uso por parte de los receptores del pago sobre los recursos naturales que proveen el servicio ambiental en cuestión (ver sección 2, capítulo 3). El derecho de uso se define en base a la categoría de tenencia de la tierra de donde se provee el servicio y de la legislación que regula el uso de los recursos naturales en esta categoría de tenencia titulada. Así, para que PSA sean factibles, no es necesario que la tierra tenga estatus de propiedad. Apenas se requiere que aquel que maneja la tierra tenga un derecho de uso que incluya la modificación de las existencias y/o flujo del servicio ambiental en cuestión, y que pueda garantizar determinados niveles de estas existencias y/o flujos en el tiempo, inclusive excluyendo otros actores que podrían modificarlo.

Este estudio, por lo tanto, también analiza el marco legal regulatorio relacionado al uso de recursos naturales y sus servicios ambientales, junto a sus implicaciones en las principales categorías de tenencia en la Amazonía peruana.

1.4.3 Condiciones de información y técnicas

Como en cualquier otra transacción, los PSA dependen de información sobre el SA en cuestión, es decir los compradores de servicios ambientales requieren información sobre la can-

tividad y calidad del servicio que compran. Al mismo tiempo, los proveedores de los servicios necesitan información sobre cómo su uso de tierra afecta la cantidad y calidad de servicios ambientales.

En el caso de servicios ambientales, hay que establecer métodos y patrones sobre el nivel de transparencia necesario para hacerlo efectivo y permitir que compradores y proveedores puedan negociar. Esto implica costos y requiere capacidades técnicas. Ya existen métodos y patrones establecidos para medir la cantidad de dióxido de carbono (CO₂) emitido en procesos de deforestación y degradación forestal. Esto facilitará el diseño de PSA para mecanismos REDD, una vez que haya claridad sobre el funcionamiento de REDD dentro de la CMNUCC.

Capítulo 2.

Datos y métodos

Según la Estrategia Regional de Diversidad Biológica Amazónica (CAR, 2005) la Amazonía peruana abarca 782 880 km² (61% del país).

Este estudio comprende a los 360 distritos ubicados en 14 departamentos de la Amazonía peruana, con una extensión cartografiada de 77 602 km² (Figura 2).

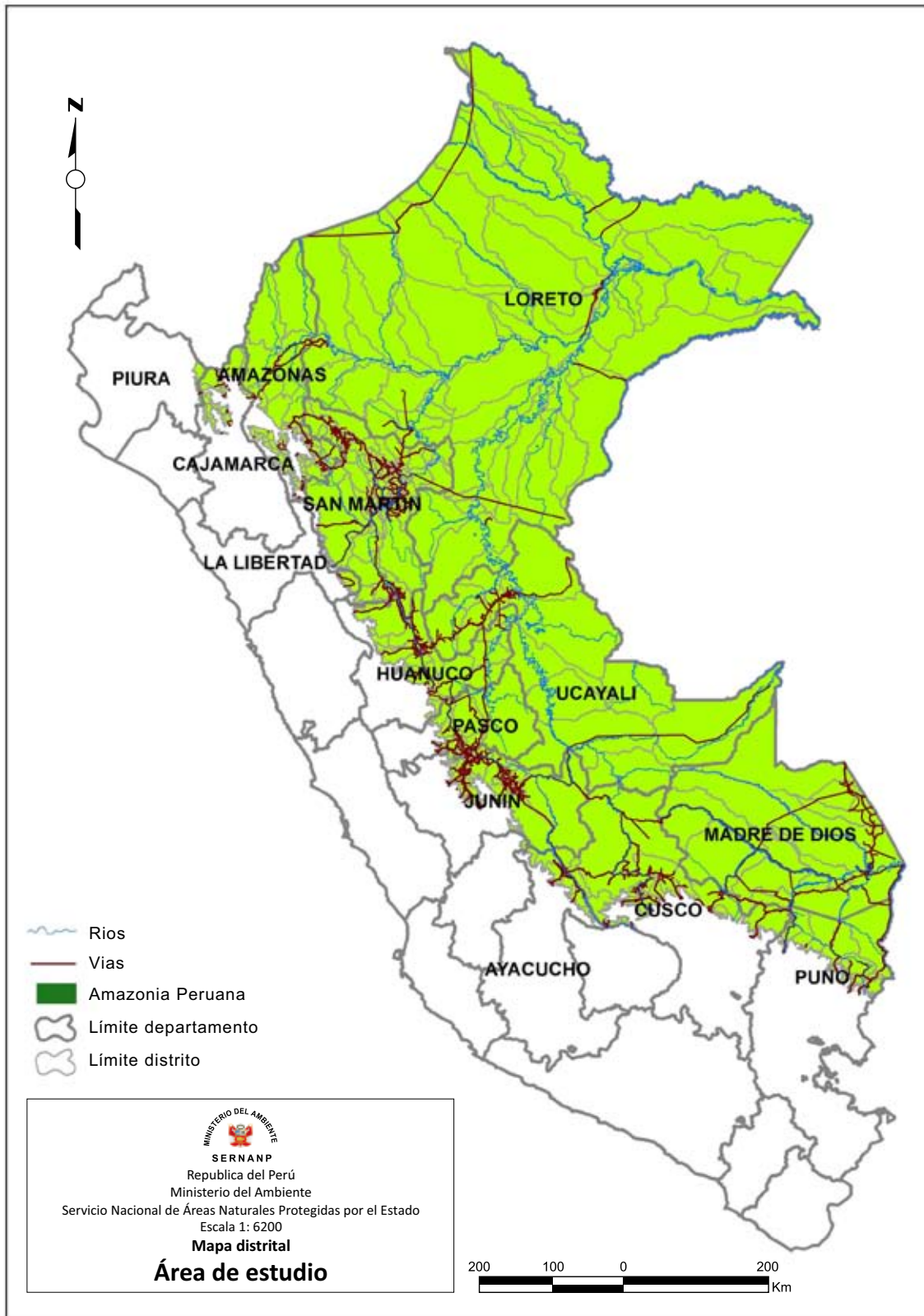


Fig. 2. Área de estudio

Las formaciones vegetales amazónicas⁹ (Figura 3) en los departamentos evaluados ocupan una extensión de 69 864 km². La diferencia se debe a que hay alrededor de 8000 km² que han sido deforestadas.

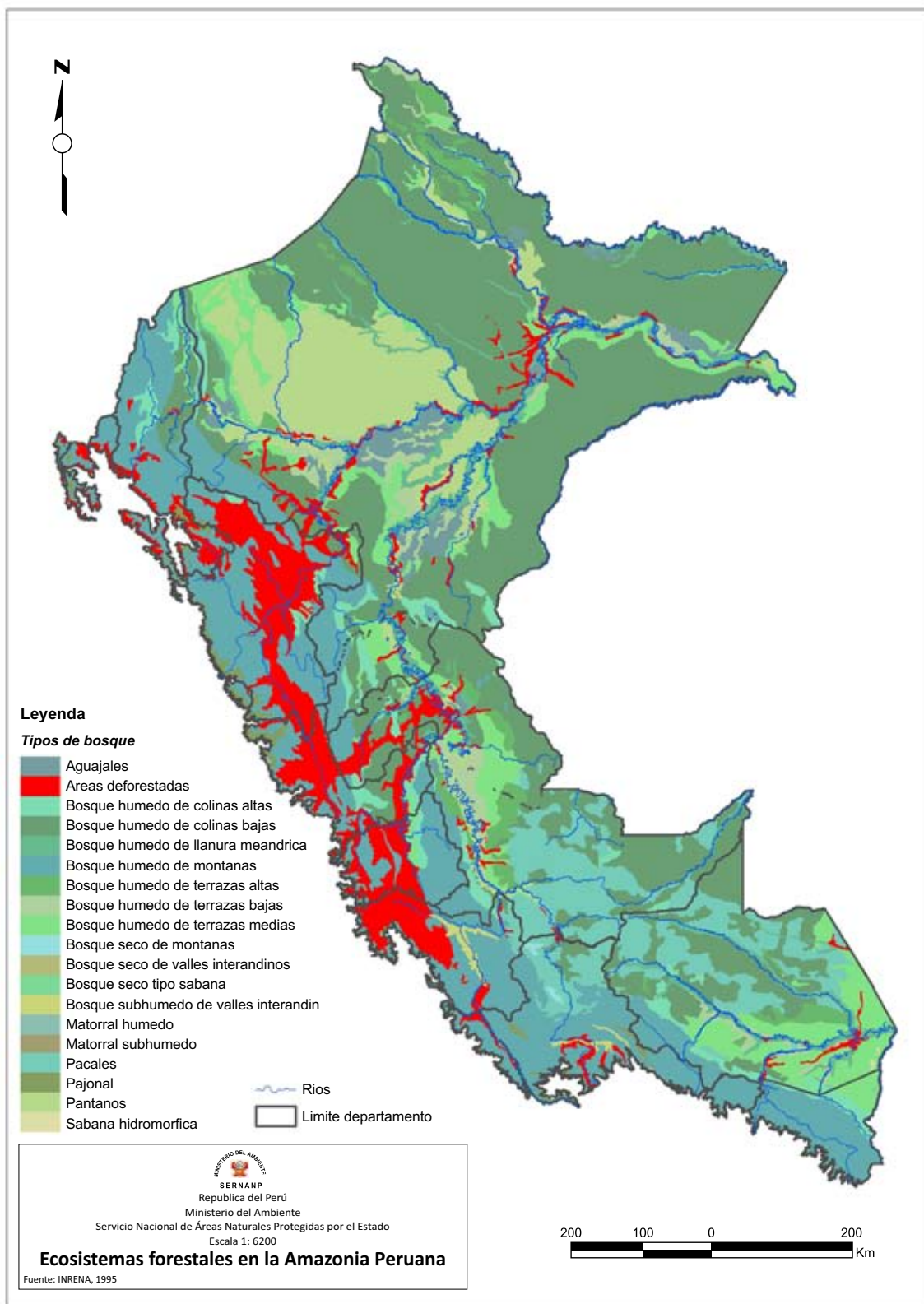


Fig. 3. Formaciones vegetales en la Amazonía peruana. Fuente: INRENA, 1995

⁹ Fuentes: Mapa forestal elaborado por INRENA en 1995, Informe sobre el progreso del Perú en alcanzar la gestión forestal sostenible y el objetivo de la OIMT (Periodo de evaluación 2002 – 2008)- en prensa.

2.1 Biomasa y existencias de carbono forestal

El contenido de carbono almacenado en la biomasa vegetal viva por encima del suelo ha sido calculado a partir del estudio *Distribution of aboveground live biomass in the Amazon Basin*, desarrollado por Saatchi et al. (2007).

Según este estudio, en la Amazonía peruana, la cantidad de biomasa aérea¹⁰ se encuentra entre 100 y 400 toneladas por hectárea. Si el 50% aproximadamente de la biomasa es carbono¹¹, los resultados indican que existe un contenido promedio entre 50 y 200 toneladas de carbono por hectárea en los bosques amazónicos peruanos. Los cálculos muestran en promedio 165.65 toneladas de carbono por hectárea, mientras que el promedio para Sudamérica es de 110 tC/ha (FAO, 2005).

En la Amazonía peruana se han calculado 17.34 Gigatoneladas de carbono (GtC), almacenados en su biomasa viva, representando el 20% del total de Sudamérica (FAO, 2005), siendo el departamento de Loreto el mayor reservorio, con un total que sobrepasa las 9 GtC, y presentando el promedio más alto en contenido de carbono por unidad de área, con 260 tC/ha. Le siguen los departamentos de Ucayali y Madre de Dios (Figuras 4 y 5).

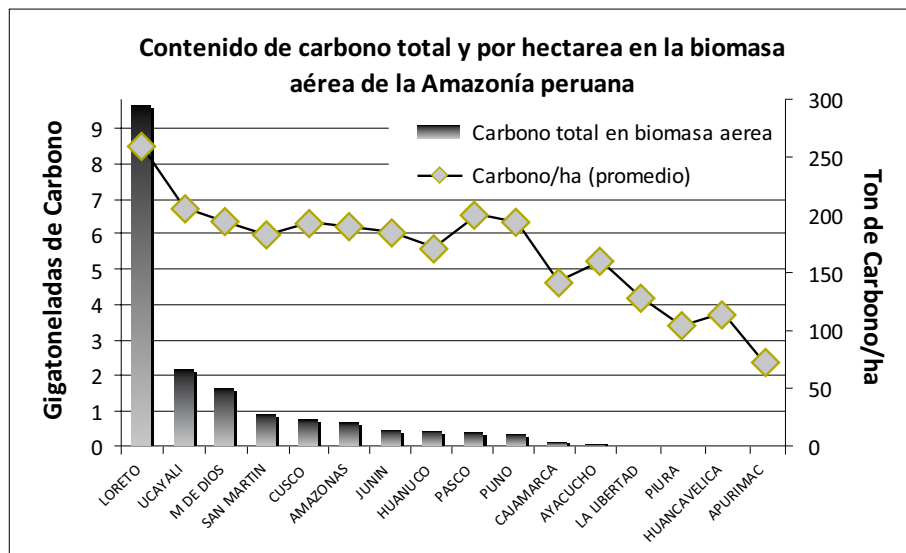


Fig. 4. Contenido de carbono total (en tC) y contenido por hectárea (tC/ha)

¹⁰ La biomasa, expresada en cuanto su peso después de secada en el horno (incluyendo o excluyendo la corteza), de las partes leñosas (tronco, corteza, ramas grandes y pequeñas) de todos los árboles vivos excluyendo los tocones y raíces. FAO, 2005.

¹¹ FAO, 2005. El contenido de carbono se obtiene a partir del peso de la biomasa seca en horno, utilizando factores de conversión, y varía de acuerdo a las distintas partes de la planta, a la especie y al sitio. Por tales variaciones el IPCC ha convenido utilizar un valor estándar mundial del 50 por ciento en la relación carbono – biomasa.

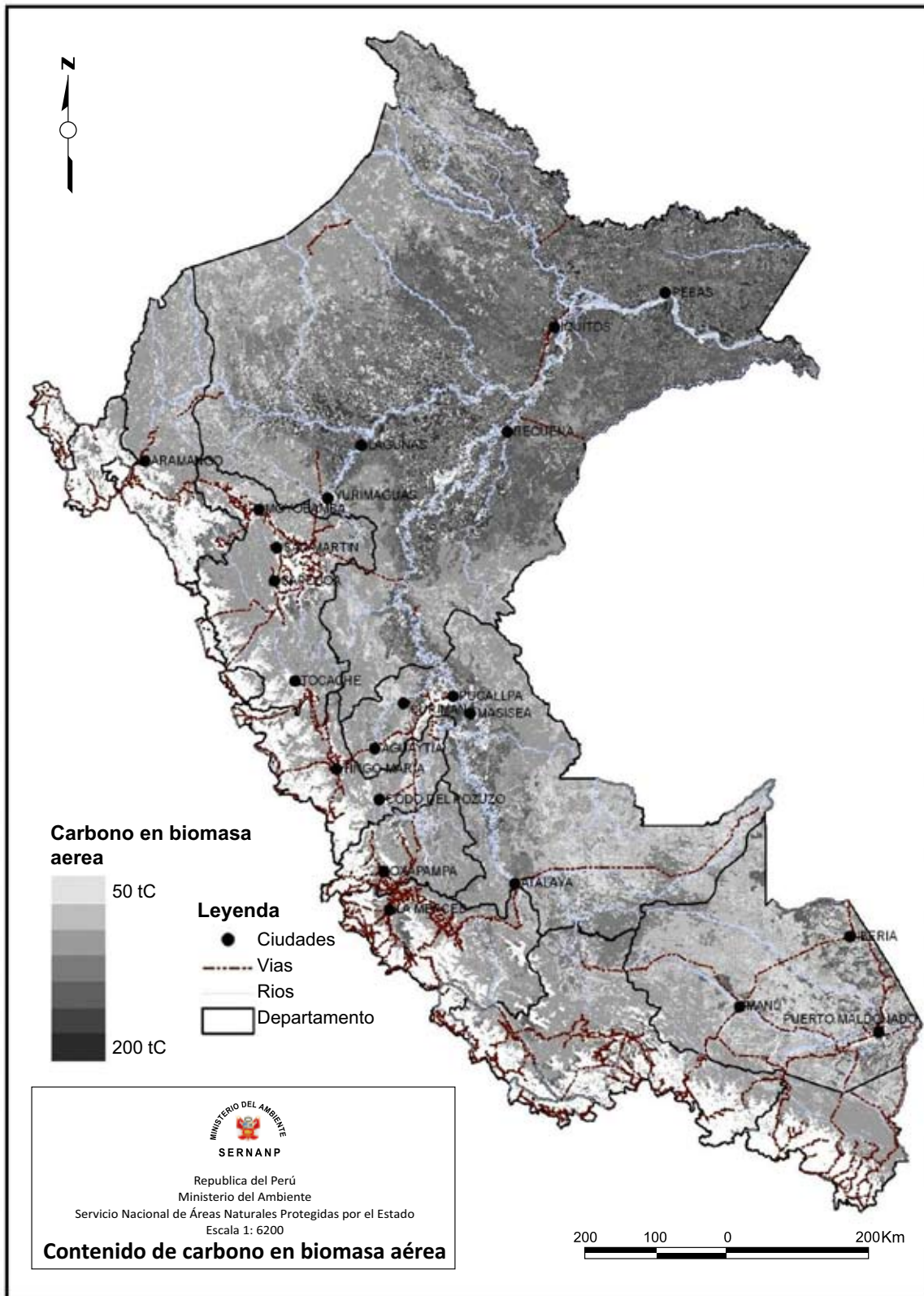


Fig. 5. Contenido de carbono en la Amazonía peruana. Fuente: Saatchi et al. 2007.

2.2 Deforestación y degradación de bosques en la Amazonía Peruana

Según la FAO,¹² la deforestación se define como *el cambio de uso de la tierra que ha traído consigo la eliminación de la cubierta de copa, que se ha reducido al menos del 10 por ciento*. La **degradación** de bosques está dada por los *cambios dentro de la clase forestal que afectan negativamente al rodal o sitio, y disminuyen la capacidad de producción, debido a la reducción gradual de la biomasa, los cambios en la composición de las especies o la degradación del suelo*.

En pocas palabras, la **deforestación** es el cambio de bosque a no bosque y la degradación es la reducción de la biomasa del bosque por factores, en su mayoría, antrópicos. Por lo general la **degradación** está relacionada a la extracción no sostenible de madera, y la deforestación está relacionada a las actividades agropecuarias (Meridian Institute, 2009).

2.2.1 Deforestación en la selva alta y en la selva baja

La Amazonía peruana ha sufrido una lenta colonización en general caracterizada por asentamientos en las tierras de Selva Alta. En las últimas décadas, altas tasas de inmigración para algunos departamentos de Selva Alta han traído consigo un crecimiento acelerado de colonización de tierras, expansión agrícola y deforestación. Inclusive si la deforestación y el crecimiento demográfico no pueden relacionarse directamente, es claro que la colonización de una zona ocasione la demanda directa o indirecta de mayores recursos del entorno, proceso seguido después por el crecimiento demográfico natural (Aramburú et al., 2003).

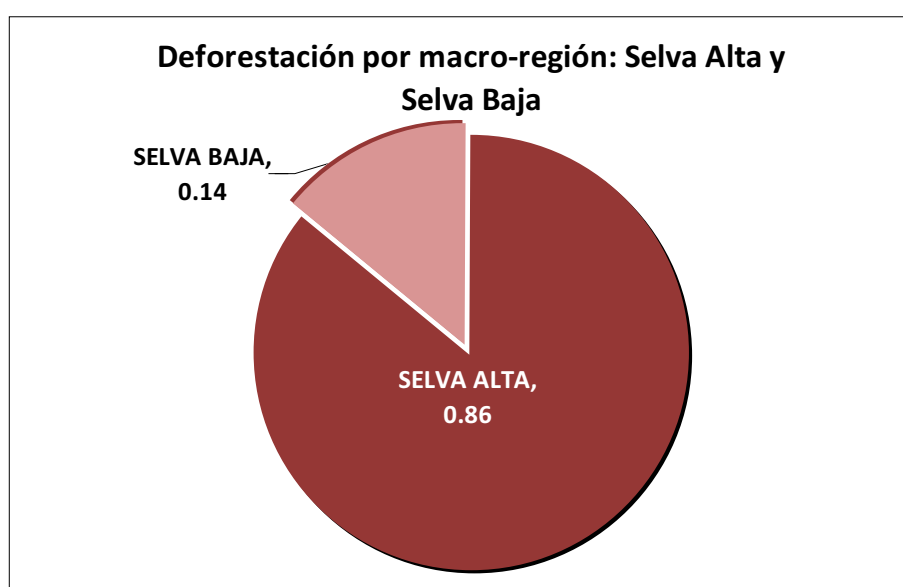


Fig. 6. Elaboración propia. Fuente: INEI, 2007; Soares-Filho 2006

Los procesos de deforestación en el Perú han tenido mucha más incidencia en la Selva Alta que en la Selva Baja (Figura 6). Se han iniciado muy tempranamente en los departamentos de San Martín y Amazonas, y más recientemente en Madre de Dios y Ucayali (Aramburú et al., 2003), los cuales además han pasado por crecimientos demográficos acelerados en los mismos periodos de tiempo.

Un factor primordial que añade presión sobre el bosque es la existencia de carreteras que permiten el ingreso al bosque (Kaimowitz, 2002). A diferencia del Brasil, son pocas las carreteras que han penetrado en la Amazonía peruana, lo que se ve reflejado en las tasas moderadas de deforestación histórica. Sin embargo, han sido justamente las pocas carreteras hacia y a través de la Amazonía peruana y sus viales secundarias, las que se han convertido en los ejes principales de la deforestación.

¹² FRA Tendencias de Deforestación para América Latina y el Caribe. FAO, 2001

Los datos de los censos demográficos de 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 recogidos en el Censo Demográfico del año 2007 (INEI, 2007) muestran un fuerte crecimiento poblacional amazónico durante el periodo 1940 - 2007, en donde la proporción de la población en la región Selva se ha duplicado, del **6.7% al 13.4%**. Estos datos confirman la fuerte migración de pobladores que han colonizado la Amazonía peruana, sobretodo la selva alta, causando la reducción de la cobertura forestal.

2.2.2 Escenarios de deforestación históricos y proyectados

Para aproximarse a la tasa real de deforestación en la Amazonía peruana, se consideró un estudio hecho a nivel nacional hasta el año 2000; una evaluación para los cinco últimos años 2004 - 2008, y un modelo de deforestación proyectada.

El Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (PROCLIM, 2005), elaborado por el INRENA y el CONAM, desarrolló el Mapa de la deforestación de la Amazonía peruana para el año 2000 (Figura 7). El estudio determinó que la superficie deforestada en la Amazonía peruana para el mismo año alcanza 7 172 553 hectáreas. Las diferentes clases de uso de la tierra forestal consideradas fueron las siguientes: agricultura (9,6%), pastizales (16%), bosque secundario (28%), asociación de agricultura y bosque secundario (44%), y áreas sin vegetación (0,9%). Entre los años 1990 y 2000, **se deforestaron 1.4 millones de hectáreas o 149 631 hectáreas anualmente**. En el PROCLIM se han utilizado la interpretación de imágenes de satélite y se realizó la validación en 4 puntos de campo.

2.2.3 Tasa de deforestación histórica estimada (2004 – 2008)

Gracias a la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), este estudio cuenta con un mapa (Figura 8) que aproxima la deforestación en el área de estudio para el periodo 2004-2008 basado en observaciones del sensor remoto MODIS sobre el territorio amazónico peruano. El sensor MODIS genera imágenes digitales, compuestas por píxeles con un tamaño de aproximadamente 6 hectáreas que, una vez analizadas, permiten establecer una probabilidad de que un área haya pasado por procesos de deforestación.

Las observaciones han sido corregidas y ajustadas a través de la utilización de redes hidrográficas y viales, así como la comparación con los escenarios de deforestación existentes y con observaciones de imágenes satelitales. Se consideraron píxeles que se encuentran dentro de un rango de probabilidad de ser afectados por deforestación igual o mayor a 50%.

Para el periodo de 2004 a 2008 este procedimiento indica una **tasa anual de deforestación** igual a **144 221** hectáreas. Oliveira et al., (2007), realizaron un estudio focalizado en la Amazonía peruana, donde encontraron un promedio de 128.100 ha afectados por procesos de deforestación y degradación para el periodo 1999-2005.

2.2.4 Tasa de deforestación proyectada (2009 – 2050)

Con base en la modelación publicada por Soares-Filho et al., (2006), se definieron dos escenarios de deforestación futura para la Amazonía peruana. Las figuras 9 y 10 muestran dichos escenarios para el período 2009 hasta 2050.

En el primer escenario, denominado como “*business as usual*” (BAU¹³), supone que las actividades de cambio de uso de la tierra mantienen sus tendencias actuales; continúa la construcción de carreteras ya planeadas con los consecuentes impactos ambientales, tal como se ha observado en el pasado; no se crean nuevas áreas de protección y no se cambian las políticas en cuanto a la conservación de bosques. Según el escenario BAU, **la tasa anual de deforestación** calculada para la Amazonía peruana es igual a **177 078** hectáreas.

En el segundo escenario, denominado “governance” (GOV), se asume un nivel de gobernanza mayor con medidas que limitan el ejercicio de actividades de alto impacto sobre el bosque. En el escenario GOV, **la tasa anual de deforestación** calculada para la Amazonía peruana es de **129 985** hectáreas.

¹³ En español: “prácticas habituales”, es decir una continuación lineal de las tendencias del pasado.

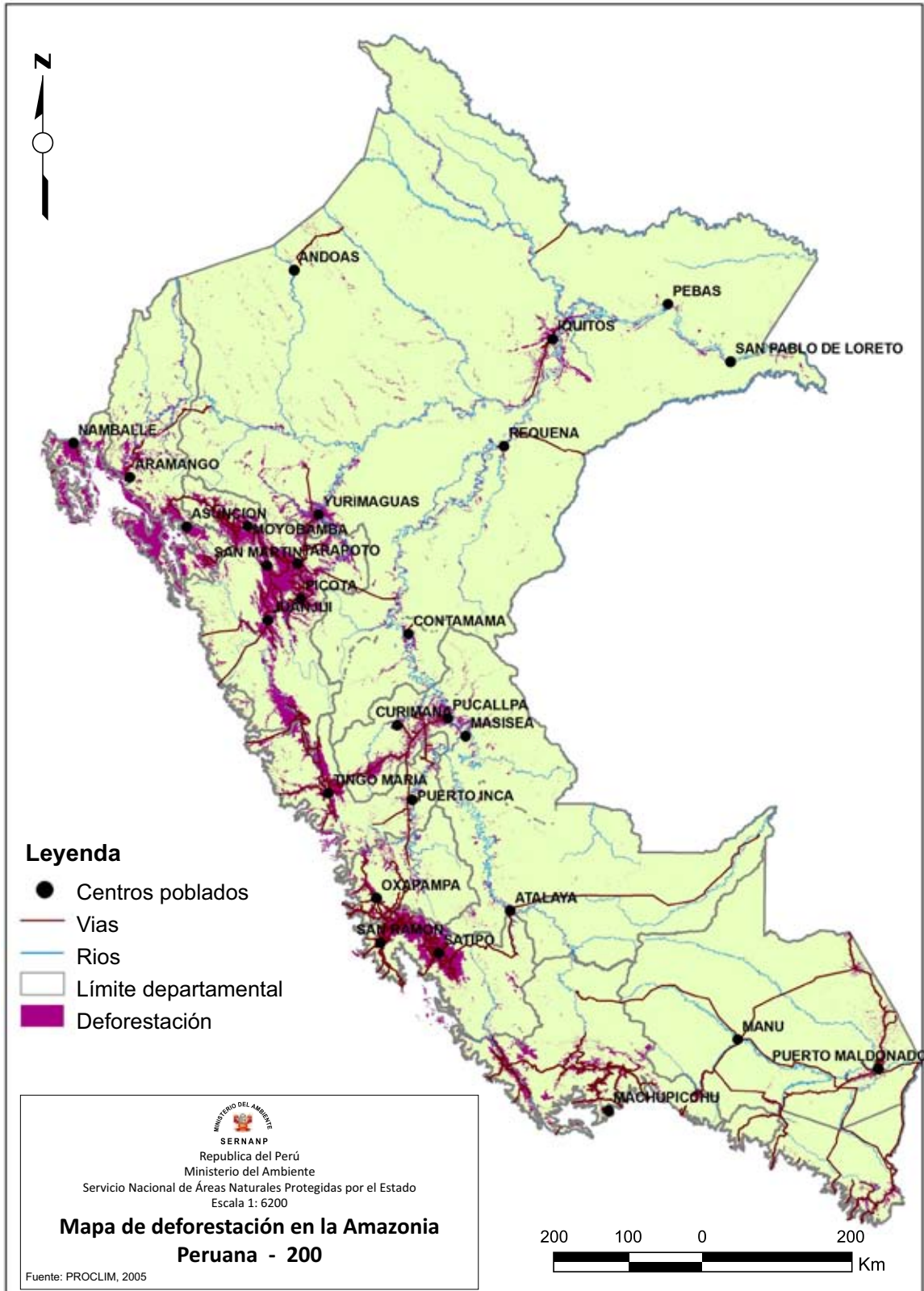


Fig. 7. Deforestación según PROCLIM (1990-2000).

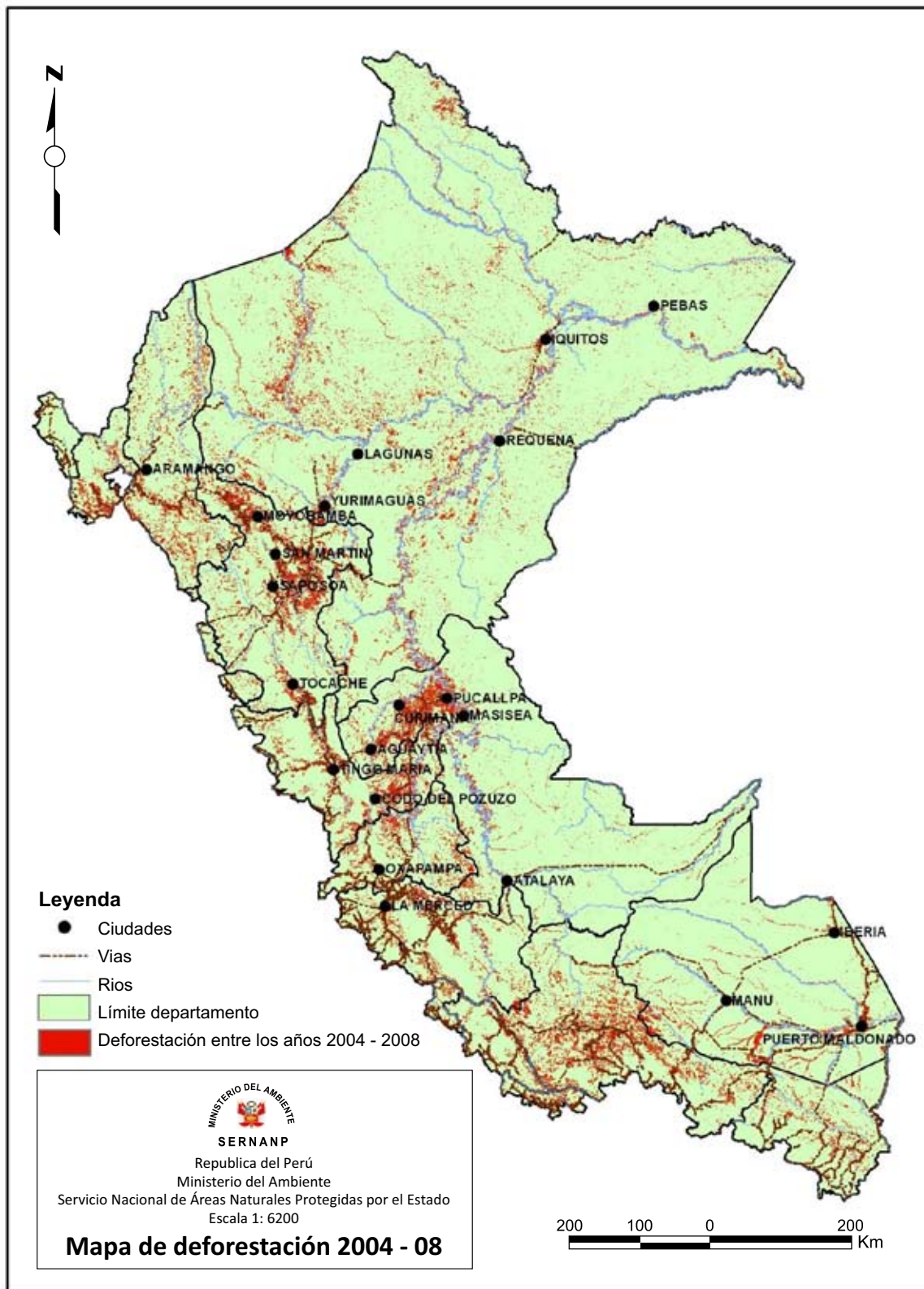


Fig. 8. Deforestación histórica reciente: 2004 - 2008. Elaboración propia.

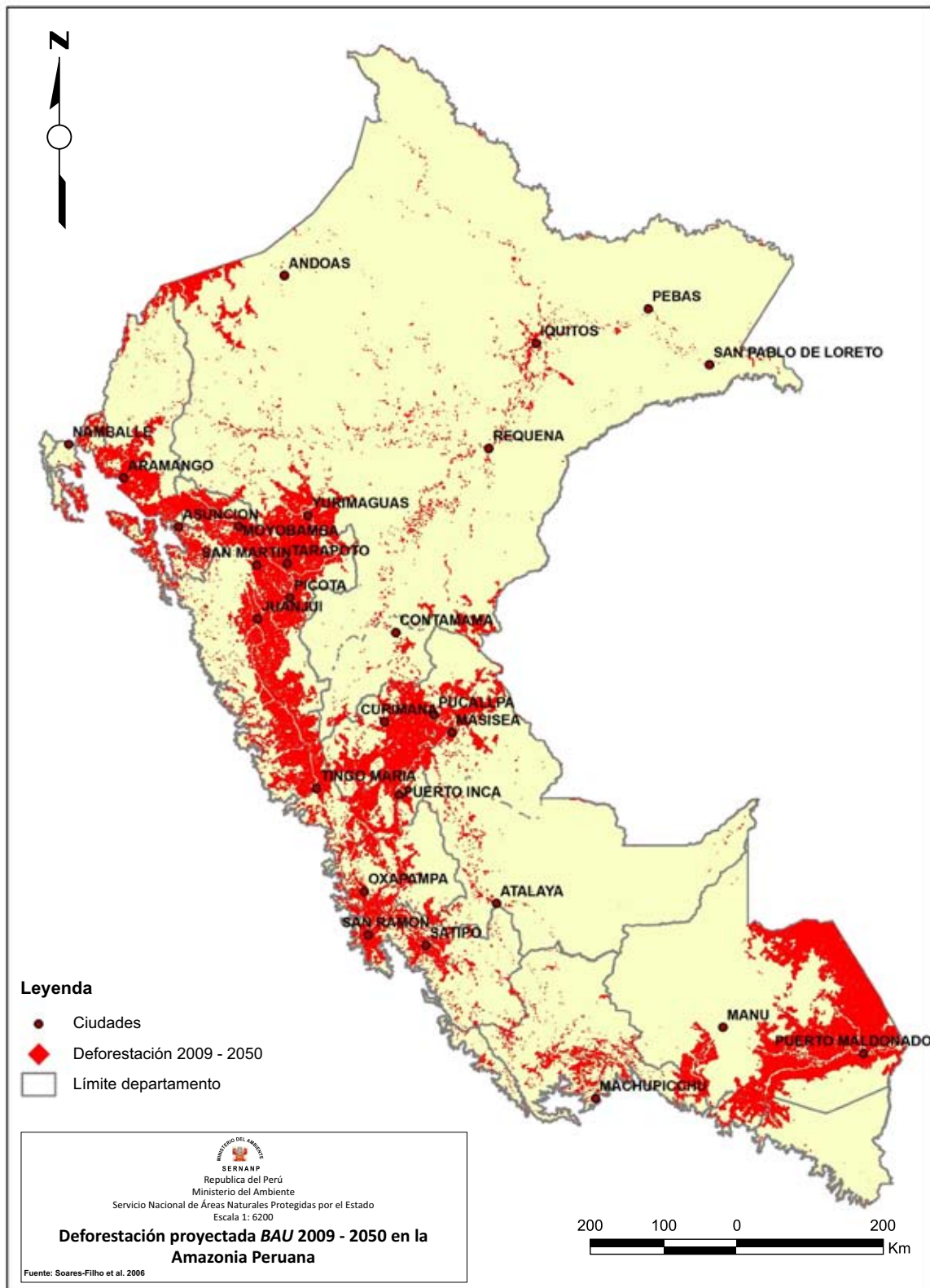


Fig. 9. Deforestación BAU 2009 - 2050. Fuente: Soares-Filho et al., 2006.

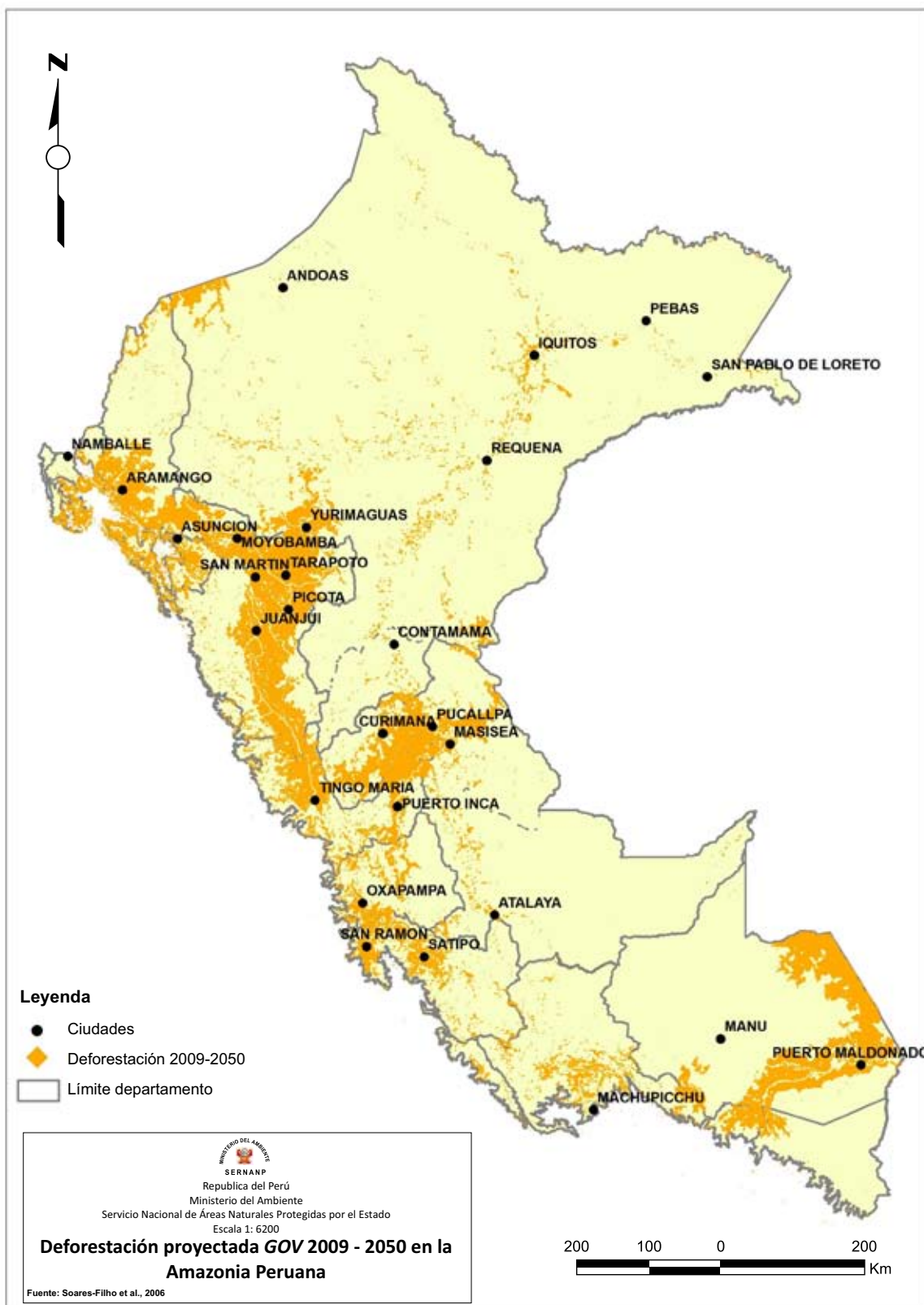


Fig. 10. Deforestación GOV 2009 - 2050. Fuente: Soares-Filho et al., 2006.

2.3 Metodología de cálculo de costos de oportunidad

En este estudio se calculó el costo de oportunidad para la conservación de los bosques, según la metodología utilizada por Wunder et al. (2008a) y Börner et al. (2008) para el caso de Brasil. Esta metodología ha sido adaptada al contexto de la Amazonía peruana, considerando que existen marcadas diferencias en el uso de la tierra y en la intensidad del impacto causado por la deforestación y por los contextos diferentes entre selva alta y selva baja.

La base del cálculo de costo de oportunidad es un análisis de costo y beneficio de los usos de la tierra, incluyendo la extracción de madera, que son actividades causantes de emisiones de GEI por su impacto en la cobertura vegetal de los distritos del ámbito de estudio.

Suponemos que, durante un periodo de 10 años ($T = 10$), en cada año se inicia una nueva trayectoria de usos de la tierra según indicado en la Figura 11. La composición de los usos de la tierra que reemplazan el bosque es constante en el tiempo, pero diferente en cada distrito de acuerdo a la información sobre producción agrícola del MINAG.

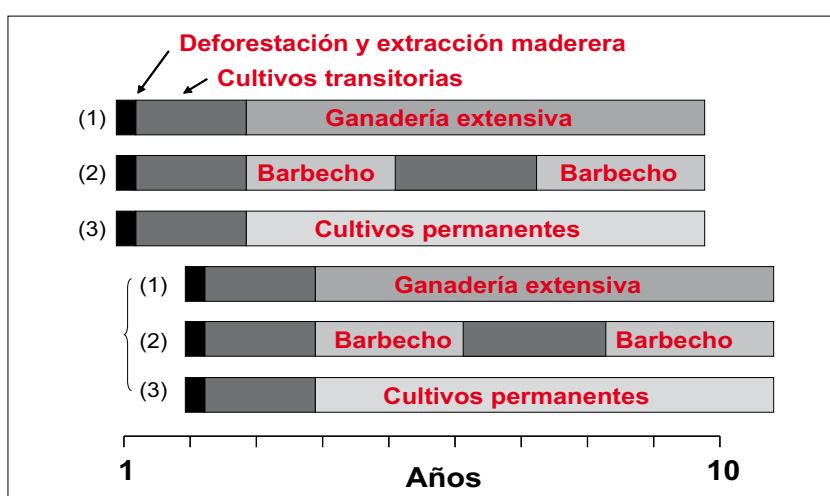


Fig. 11. Procesos de deforestación y trayectorias de uso de tierra en el cálculo de costo de oportunidad.

Para cada trayectoria se calculó su valor actual neto (VAN) – un indicador de análisis financiero que permite comparar flujos temporales de costos y beneficios. Se aplicó una tasa de descuento de 10%, considerando que agricultores e individuos con bajos ingresos generalmente tienen una preferencia más fuerte de consumo actual que lo que reflejan las tasas nacionales de interés. El costo de oportunidad total por distrito durante el periodo de 10 años se estima calculando el VAN de la suma de trayectorias de uso que se implantan en sus tierras deforestadas.

En adelante se expresan los resultados del cálculo del costo de oportunidad en nuevos soles por hectárea y en nuevos soles por tonelada de carbono. El primero refleja el valor medio de las oportunidades de uso de la tierra actuales, y el segundo muestra el costo de oportunidad medio que implica reducir la emisión de una tonelada de CO₂ en un determinado distrito.

La metodología puede esquematizarse en la figura 12 a continuación:

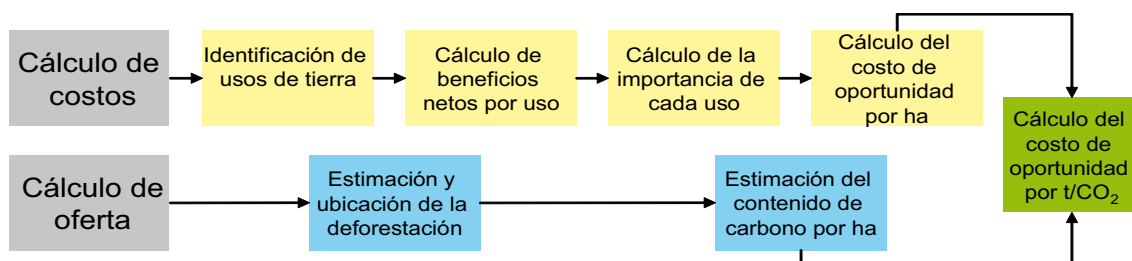



Fig. 12. Metodología para encontrar el costo de oportunidad de la deforestación. Para una explicación técnica de la metodología utilizada, ver el Anexo 1.

Capítulo 3.
**Agropecuaria, extracción de
madera, y los costos de
oportunidad de la conservación
en la Amazonía peruana**



En este capítulo se presentan los resultados del cálculo de costo de oportunidad, partiendo de un potencial escenario de referencia (ver sección 2.2) y de los usos actuales de la tierra.

3.1 Escenario de referencia

El análisis de costo de oportunidad del escenario BAU de deforestación de Soares-Filho et al. (2006) nos sirve como referencia. La proyección realizada por estos autores considera los impactos de la expansión de proyectos de infraestructura en la Amazonía y su estrecho vínculo con la pérdida de bosques. Este escenario conlleva con la observación de que países con bajas tasas de deforestación histórica tienden a acelerarlas en función de su crecimiento económico¹⁴.

El estudio de deforestación proyectada por prácticas habituales (BAU) de Soares-Filho et al. (2006) predice para la Amazonía peruana en el periodo 2010-2019 una pérdida de **1,77 millones de hectáreas de bosque**. El escenario histórico proyectado muestra una pérdida menor, ya que en el pasado hubo menos proyectos de expansión de red vial (Figura 13).

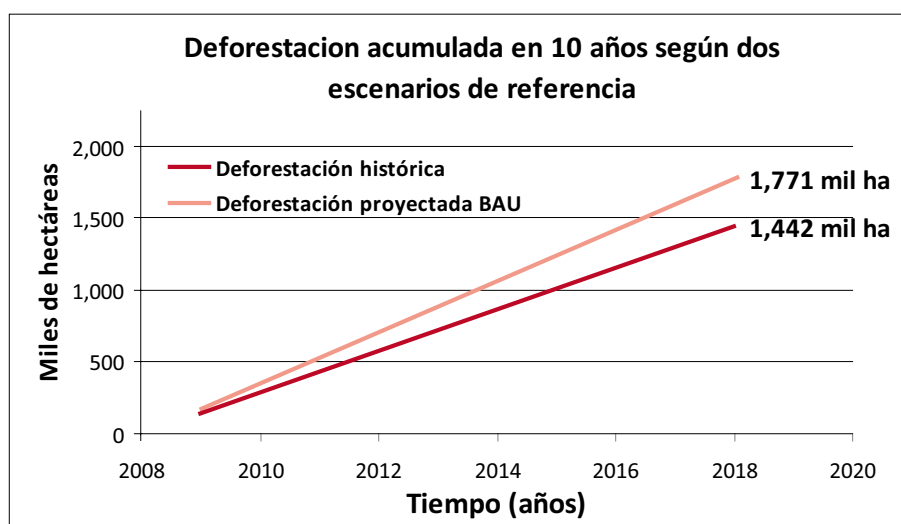


Fig. 13. Comparación de dos escenarios de deforestación en cuanto a la pérdida de bosques en 10 años.

La distribución espacial de la deforestación (figura 14) muestra que, según el escenario BAU, los departamentos de Loreto, Madre de Dios y San Martín presentan las tasas más altas de deforestación, y valores de contenido de carbono promedio cercanos a los demás departamentos, los cuales presentan niveles de deforestación mucho menores. El caso de Madre de Dios, que históricamente no ha sido foco de deforestación, muestra alta deforestación proyectada BAU por los posibles impactos de la construcción de la carretera transfronteriza con Brasil (Dourojeanni, 2002).

¹⁴ La transición forestal indica que países con gran cobertura forestal y bajos ritmos de deforestación (países high forested and low deforestation-HFLD), entran en una situación de aceleración del ritmo de deforestación (HFHD) que trae consigo la reducción de la cobertura forestal (LFHD), para luego pasar a una situación de baja tasa de deforestación y baja cobertura forestal (LFLD) (Meridian Institute, 2009).

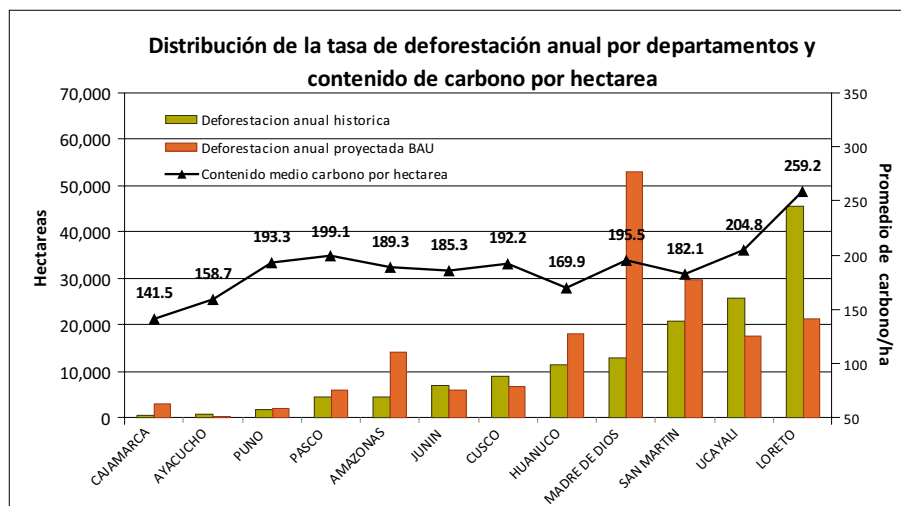


Fig. 14. Distribución espacial de la deforestación en dos escenarios y contenido medio de carbono por hectárea.

Estableciendo como año cero el año 1990 (año del último estudio de deforestación) el escenario BAU prevé que para el año 2020 se habrán perdido **4,94 millones de hectáreas** de bosque amazónico peruano.

Asociado a ello, cada año se emite a la atmósfera 53 millones de tCO₂ como resultado de la deforestación, alcanzando para el 2020 un nivel de **1.6 Gt de CO₂ acumuladas** en la atmósfera por deforestación sólo del bosque amazónico peruano.

3.2 Expansión de los usos de las tierras deforestadas

Hay tres categorías de actividades que contribuyen a la deforestación y degradación forestal en la Amazonía peruana: extracción forestal, agricultura, y ganadería. A seguir resumimos las principales características de estas actividades.

3.2.1 Extracción Forestal

El promedio de la producción anual de madera rolliza en la Amazonía peruana es de **1,4 millones** de metros cúbicos (PROCLIM, 2005) y según una evaluación del CATIE¹⁵ para el 2007, el valor aprovechado de madera en los bosques amazónicos peruanos tiene un margen menor a 1 y hasta 7 m³ por hectárea. Según datos de las concesiones forestales del MINAG, el promedio nacional de aprovechamiento de madera por hectárea es **5.7 m³/ha** en concesiones y **7.2 m³/ha** considerando permisos de extracción.

Estos datos muestran también que el aprovechamiento más bajo por hectárea está en **2,8 m³/ha** –correspondiente a una concesión forestal en Madre de Dios – y el más alto alcanza los **19,85 m³/ha** –correspondiente a un permiso forestal en Ucayali.

Por otro lado, la **extracción ilegal de bosques** se realiza de dos formas:

- i) extracción fuera de áreas destinadas a la producción forestal, y
- ii) extracción dentro del área autorizada, pero en cantidades que exceden a lo autorizado, o árboles extraídos que presentan diámetros mínimos de corte (DMC) no permitidos.

La extracción forestal sin manejo adecuado perjudica los árboles semilleros y árboles jóvenes que son arrastrados con la caída de los árboles talados, y el aplastamiento de la regeneración natural. Estas actividades pueden llegar al descreme del bosque, pero su impacto en la

¹⁵ CATIE, 2007. Estado actual de los bosques de producción en cuatro países amazónicos. Revista Recursos Naturales y Ambiente N° 49/50. Link: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RFC/rev49-50/Pages%2043.pdf>

degradación del bosque radica principalmente en la presión que ejerce sobre algunas especies, llegando a depredarlas por completo y dejando un bosque con un ecosistema alterado y empobrecido en su composición florística (Martino, 2007). Todo se traduce en pérdida de la biodiversidad y de la calidad de un ecosistema, pero por sí mismo, no en deforestación.

3.2.2 Agricultura expansiva

La agricultura en la Amazonía peruana se inicia mediante el proceso de tumba y quema (Warner, 1994, Coomes et al., 2000). Generalmente comienza con cultivos transitorios, de ciclo vegetativo corto, como el maíz, arroz, frijol, yuca, y el plátano en algunos casos. Estos cultivos producen desde los 3 meses hasta un poco más que un año, según el cultivo.

El valor bruto de la producción (VBP) del sector agrario para el año 2007 fue de 7 767 millones de nuevos soles (Tabla 2), y la participación de la agricultura amazónica varía entre el 40% y 46% del total del VBP lo cual resulta en aproximadamente 3 184 millones de nuevos soles como el VBP de la agricultura amazónica (Barclay, 1991; Barclay, 2001).

El uso de la tierra en cada distrito de la Amazonía peruana durante el período evaluado es de 10 años y fue clasificado en 3 clases de trayectorias más predominantes (ver Figura 15), que consisten en:

- rotaciones entre cultivos transitorios y barbechos,
- cultivos transitorios asociados a cultivos permanentes, y
- cultivos transitorios seguidos por pastoreo.

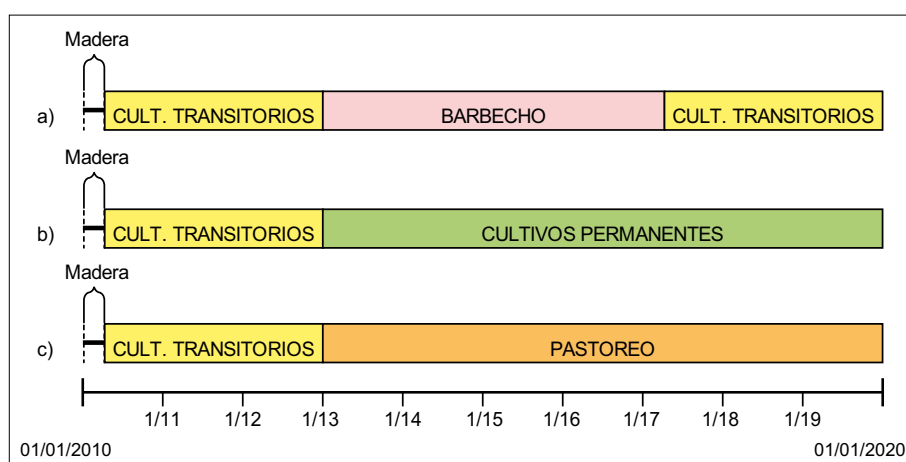


Fig. 15. Clases de trayectorias de uso de la tierra para un período de 10 años.

En base a la información del MINAG se han identificado como **cultivos transitorios** principales, de acuerdo a su expansión anual, al maíz, arroz, frijol, plátano, yuca y en algunos casos se consideró también el algodón, caña de azúcar, otras leguminosas, piña¹⁶ y papa¹⁷; luego como **cultivos permanentes** encontramos al café, cacao, palma aceitera, papaya y naranja. En total, evaluamos 15 trayectorias de uso de la tierra, las cuales responden, cada uno, a un tipo de cultivo.

De esta manera, por ejemplo, tenemos las dos trayectorias siguientes:

- Maíz – Frijol / Maíz – Frijol / Maíz – Frijol / Barbecho / Barbecho / Barbecho / Barbecho / Maíz – Frijol / Maíz – Frijol
- Arroz / Arroz / Arroz / Palma aceitera / Palma aceitera / Palma aceitera / Palma aceitera / Palma aceitera / Palma aceitera

¹⁶ Si bien la piña puede ser considerada un cultivo perenne también, se ha visto conveniente incluirlo para conseguir resultados más fieles, como un cultivo que es transitorio o anual.

¹⁷ El algodón se encuentra muy bien representado en San Martín y Amazonas; en los departamentos de selva alta como Amazonas, Junín, Puno y las partes altas de San Martín se encuentran expandidos los cultivos de maní, arveja y haba; la caña de azúcar forma parte de los cultivos que se expandieron en San Martín y la papa se encuentra sobre todo en la parte más alta de la cuenca amazónica de los departamentos como Puno y Ayacucho.

De la misma manera se han modelado las demás trayectorias, para cada distrito.

El agricultor puede ejercer una **agricultura migratoria no tradicional**¹⁸ que consiste en su desplazamiento a otro lugar dentro del bosque, o puede **expandir** sus chacras sin desplazarse lejos de donde está asentado, cuando la tierra pierde fertilidad. En ambos casos el agricultor “limpia” nuevas superficies e instala nuevas parcelas. Esto sucede después de un período que oscila entre los 2 años (Yanggen, 2000) y 3 años (García, 2006), y este período ha sido considerado en la construcción de las trayectorias de uso de la tierra.

Por lo general, el agricultor migratorio no tradicional se desplaza a lugares donde hubo **intervención en el bosque** (degradación), elimina los árboles restantes y realiza la quema, cambiando el uso al suelo (deforestación). En otros pocos casos, el agricultor ingresa a un bosque primario para rozarlo, tumbarlo y quemarlo.

Tabla 2. Indicadores macro sectoriales de la agricultura: Valores Brutos de la Producción del sector agropecuario. Fuente: MINAG, BCRP, INEI, SUNAT.

Indicadores	Periodo	Valores	
		2006	2007
VBPA - Valor Bruto de la Producción Agropecuaria (millones de nuevos soles)	Ene - Ago	13014	13196
VBP Agrícola	Ene - Ago	7765	7787
VBP Pecuario	Ene - Ago	5249	5409
Siembras de principales cultivos transitorio (miles de ha)	Ago	128	117
IPP (Indicador de Precios al Productor)			
IPP Agrícola (2001 = 100)	Ago	104.2	
IPP Pecuario (2001 = 100)	Ago	110.5	114.7

3.2.3 Ganadería

La ganadería extensiva (trayectoria c) muchas veces se establece en suelos que ya han perdido fertilidad para producir cultivos agrícolas. El VBP de la ganadería en el Perú es 5 409 millones de nuevos soles (Tabla 2), y mas del 40% de esta, la comprende la producción de carne de ganado vacuno. Según los cálculos (datos proporcionados por MINAG para el último quinquenio), el valor de la ganadería en la Amazonía peruana es, aproximadamente 3 mil millones de nuevos soles.

En algunos casos, mayormente en selva baja, la tierra también se vuelve improductiva para el crecimiento de pastos nutritivos para el ganado, por lo cual la producción de carne o leche tampoco resulta rentable, optando finalmente por el abandono de la tierra. El área de pastos en la Amazonía peruana se ha expandido con una tasa anual de **110 555** ha durante el periodo 2005 – 2008. La densidad de cabezas de ganado vacuno por hectárea es baja en toda la región (Figura 16), sobretodo en los departamentos de llanura amazónica como Amazonas, Cusco, Loreto, Madre de Dios, Puno, San Martín y Ucayali, que no sobrepasan 1 cabeza de ganado por hectárea. Departamentos como Huánuco, Junín y Pasco¹⁹ presentan densidades más altas. El promedio productivo de carne vacuno por hectárea para toda la Amazonía peruana se ha encontrado en S/. 44.00 nuevos soles por hectárea.

¹⁸ La agricultura migratoria es un proceso antiguo con relación a su práctica y muchas sociedades rurales a nivel mundial han subsistido mediante este tipo de agricultura sin destruir el bosque de forma duradera. Contrario a lo que se cree, la agricultura migratoria realizada adecuadamente con tiempos largos de barbecho, puede ayudar a dinamizar el bosque. Es la agricultura migratoria no tradicional, con periodos cortos de barbecho, la que conlleva al cambio de uso de la tierra.

¹⁹ La evaluación de los departamentos que están parcialmente incluidos en la Amazonía peruana, como es el caso de Huanuco, Junín y Pasco, se ha hecho considerando solo el comportamiento de los distritos que se encuentran en el ámbito amazónico.

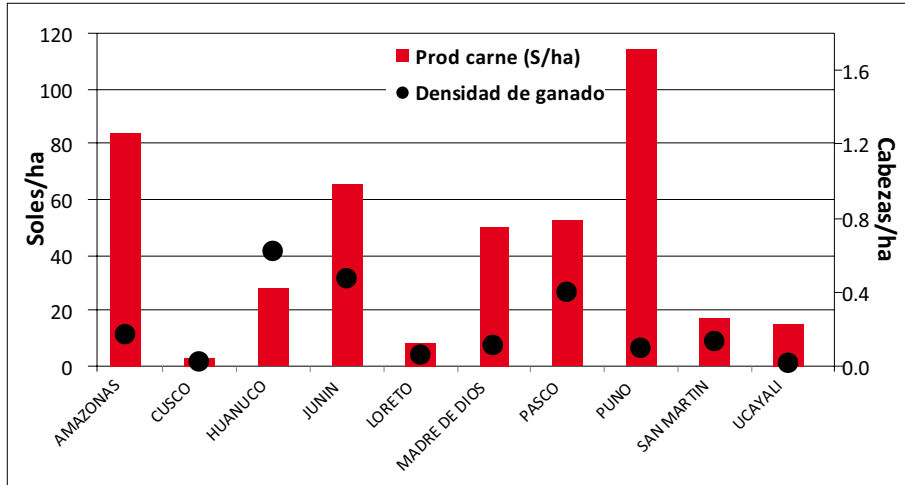


Fig. 16. Densidad de ganado vacuno en la Amazonía peruana y producción de carne.

Los datos utilizados sobre producción agrícola y ganadera a nivel de distrito no se originaron de mediciones en campo. Más bien se trata de datos estimados por las autoridades a nivel de distrito o provincia. Aquí se parte del supuesto de que los datos sirven para identificar las principales tendencias en el uso de la tierra, o sea cambios significativos en el área bajo producción, precios y rendimientos medios. El conjunto de los cultivos más expansivos responsables de por lo menos 70% de la expansión total, fue considerado en el análisis de costo de oportunidad de la deforestación evitada.

Así llegamos a la contribución relativa de las tres grandes categorías de uso agropecuario (Figura 17). Contrario a la situación encontrada en Brasil por Wunder et al. (2008a) son los cultivos transitorios y permanentes (con un 82% de representación en la expansión agropecuaria), en vez de los pastos (con apenas 18%), los que más contribuyen a la deforestación en la Amazonía peruana.



Fig. 17. Contribución de cada categoría de uso de la tierra a la expansión agropecuaria.

3.3 Costos de oportunidad de REDD

Según lo establecido anteriormente, este estudio aproxima el costo de oportunidad de REDD, desde el punto de vista del usuario de la tierra, en base de la rentabilidad de deforestar un área, y establecer en ella una secuencia de actividades productivas durante 10 años. A nivel de distrito se trata de un conjunto de trayectorias dentro del cual varía la importancia de trayectorias individuales de acuerdo con los datos del MINAG. Si ordenamos los distritos analizados de

acuerdo a su costo medio de oportunidad por hectárea, podemos construir la curva en la Figura 18. En esta figura, el eje horizontal representa la deforestación anual evitada si los usuarios de la tierra en los respectivos distritos recibieran una compensación equivalente a sus costos de oportunidad por hectárea.

La curva se encuentra entre los extremos de **36.8 S/ha²⁰** para el distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali y **13 105 S/ha** para el distrito de Madre de Dios, provincia de Manu, departamento de Madre de Dios. El costo de oportunidad promedio por hectárea encontrado es igual a **4 361 S/ha**.

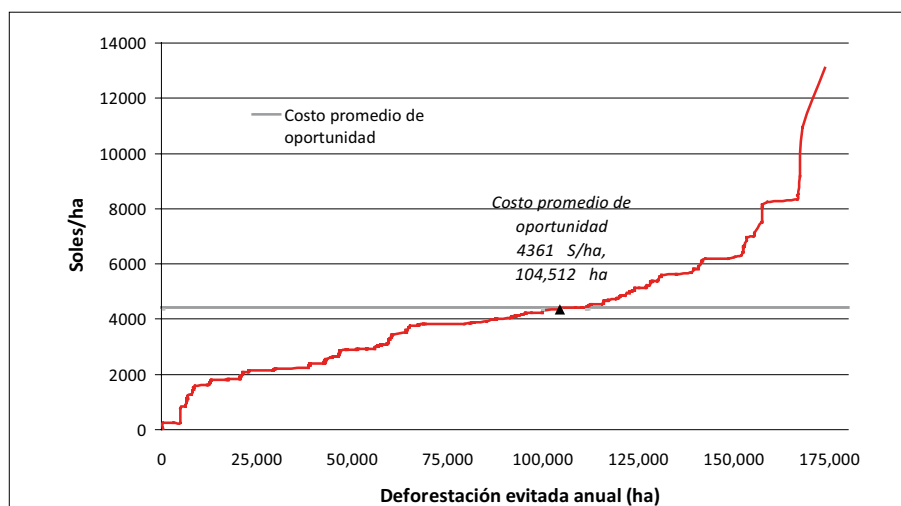


Fig. 18. Curva de costo de oportunidad por hectárea con pago fijo según el costo promedio.

Si a modo de ejemplo, arbitrariamente consideramos el costo de oportunidad promedio para fijar un pago por hectárea, se estaría pagando **4 361** nuevos soles por hectárea para conservar (ver línea verde de precio). Tal pago resultaría en un costo anual de 445 millones de nuevos soles para evitar 60% de la deforestación anual en la Amazonía peruana.

Con la perspectiva de financiar REDD a través de mercados de créditos de carbono u otras formas de inversión externa, podemos expresar el costo de oportunidad también por tonelada de emisión evitada (CO₂), usando la información generada por Saatchi et al. 2007 sobre la biomasa forestal (sección 2.1). La conversión de costo por hectárea a costo por tonelada se realiza de la siguiente manera:

$$S/ha \ / \ tCO_2/ha \ \Rightarrow \ S/tCO_2$$

Podemos ordenar nuevamente los distritos analizados de acuerdo a su costo de oportunidad promedio por tonelada de CO₂, para obtener la curva de la Figura 19 (línea verde). Esta curva representa la potencial oferta de REDD para un mercado hipotético de carbono, que aceptaría créditos de carbono a partir de la deforestación evitada en la Amazonía peruana. Los precios promedio y máximo en el mercado voluntario Chicago Climate Exchange (CCX) están incluidos en la figura como referencia (Hamilton et al., 2009). Los costos de oportunidad por encima de 12.9 S/tCO₂ pueden ser considerados no competitivos para ser compensados en un potencial esquema de PSA.

²⁰ US\$1 = 3.07 Soles (Tasa promedio en 2009)

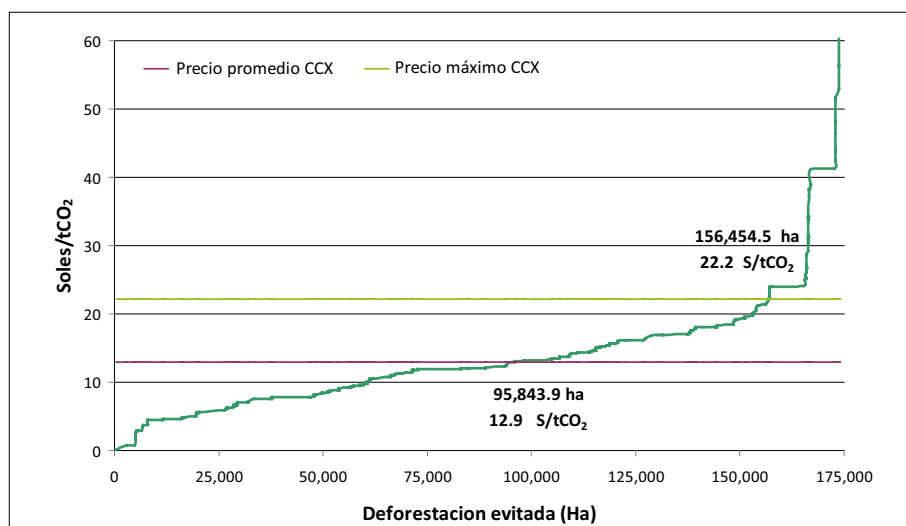


Fig. 19. Costo de oportunidad por tonelada de CO₂ y niveles de precio CCX durante 2008.

En los extremos de la curva se encuentran los distritos de San Pablo, provincia de Bellavista en San Martín con un costo de **1.85 S/tCO₂**, y del otro lado de la curva encontramos al distrito de Chiquibamba, provincia de Chachapoyas en Amazonas, con un costo de **205.6 S/tCO₂** (no incluido en la Figura 19). Encontramos que el promedio de costo de oportunidad para la Amazonía peruana es igual a 13.5 S/tCO₂, es decir 4.4 dólares americanos por tonelada de carbono como promedio de costo de oportunidad por la negociación de carbono.

Los valores al lado derecho de la curva, representan valores muy altos por tonelada de carbono debido a la baja densidad de biomasa forestal, en la mayoría de los casos. Debido a que el área de estudio ha incluido una serie de distritos con poca o ninguna deforestación proyectada y baja densidad de biomasa forestal, la curva en la Figura 19 se muestra cada vez más empinada al final.

Asimismo encontramos una relación inversa entre la existencia de carbono y el costo, pues a mayor contenido de carbono hay mayor servicio ambiental para ofrecer y el costo por unidad de servicio ambiental se reduce. Lo contrario ocurre, si analizamos la relación entre el costo de oportunidad y el precio de la madera, observamos una correlación positiva, pues la oportunidad de extraer madera frente a la perspectiva de conservación resulta más atractiva para el dueño de la tierra.

3.4 Potencial económico de PSA en la Amazonía peruana

¿Cuánta deforestación podría ser compensada localmente en un escenario de mercado de carbono internacional? Sabemos de las varias barreras que limitan la aplicación de PSA como mecanismo REDD en la Amazonía peruana (ver también más adelante), pero es pertinente abstraerse de estas restricciones por un momento. Así podemos evaluar las implicaciones de la información analizada para la viabilidad económica de PSA como base para una discusión más cercana a la realidad legal e institucional en la región.

Una de las pocas oportunidades actuales de mercado para la deforestación evitada es el mercado voluntario de Chicago (CCX). El precio promedio en este mercado fue de 12.9 S/tCO₂ durante el 2008 y alcanzó un máximo de 22.2 S/tCO₂. En la Figura 19, se sobrepusieron estos niveles de precio a la curva de costo de oportunidad por tonelada de CO₂.

La distribución espacial de los costos de oportunidad por tonelada en áreas con bosques amenazados está ilustrada en las Figuras 20, 21 y 22, mostrando que especialmente los bosques ubicados cerca de centros urbanos y carreteras no podrían ser conservados a precios medios

por tonelada de carbono, por presentar relativamente altos costos de oportunidad (ver también Anexo 2 para valores en cada distrito).

Así, según el rango observado de los precios de CCX, podrían realizarse transferencias condicionales, evitando anualmente la deforestación de 95 844 a 156 445 hectáreas respectivamente, abstrayéndose de los costos de transacción que tal transferencia implicaría. Estas transferencias resultarían en costos anuales de 421 a 522 millones de Soles, pudiendo evitar la emisión anual de 33 a 55 millones de toneladas de CO₂ (Tabla 3).

Tabla 3. Pagos anuales y deforestación evitada anual.

Pago (S/tCO₂)	Costo anual (millones de S/.)	Conservación anual (miles de ha de bosque)	Porcentaje de la deforestación prevista (%)	Emisión anual evitada (millones de tCO₂)
12.9	S/. 421	96 (59-131)*	54 (33-75)	33 (20-44)
22.2	S/. 1 159	156 (120-165)	88 (69-95)	55 (40-55)

* Rango de incertidumbre

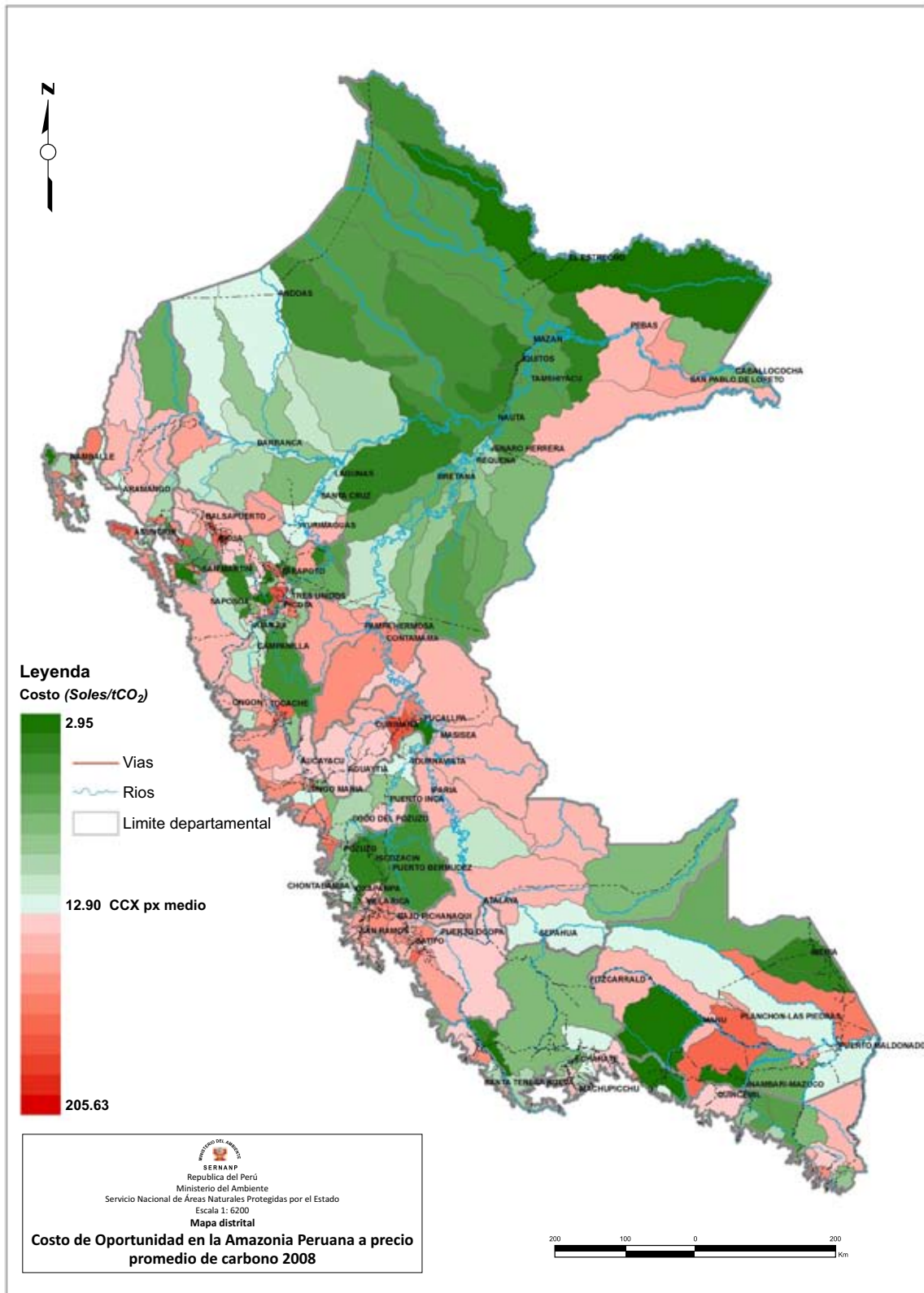


Fig. 20. Mapa de costo de oportunidad por carbono con pago medio S/tCO₂ 12.9

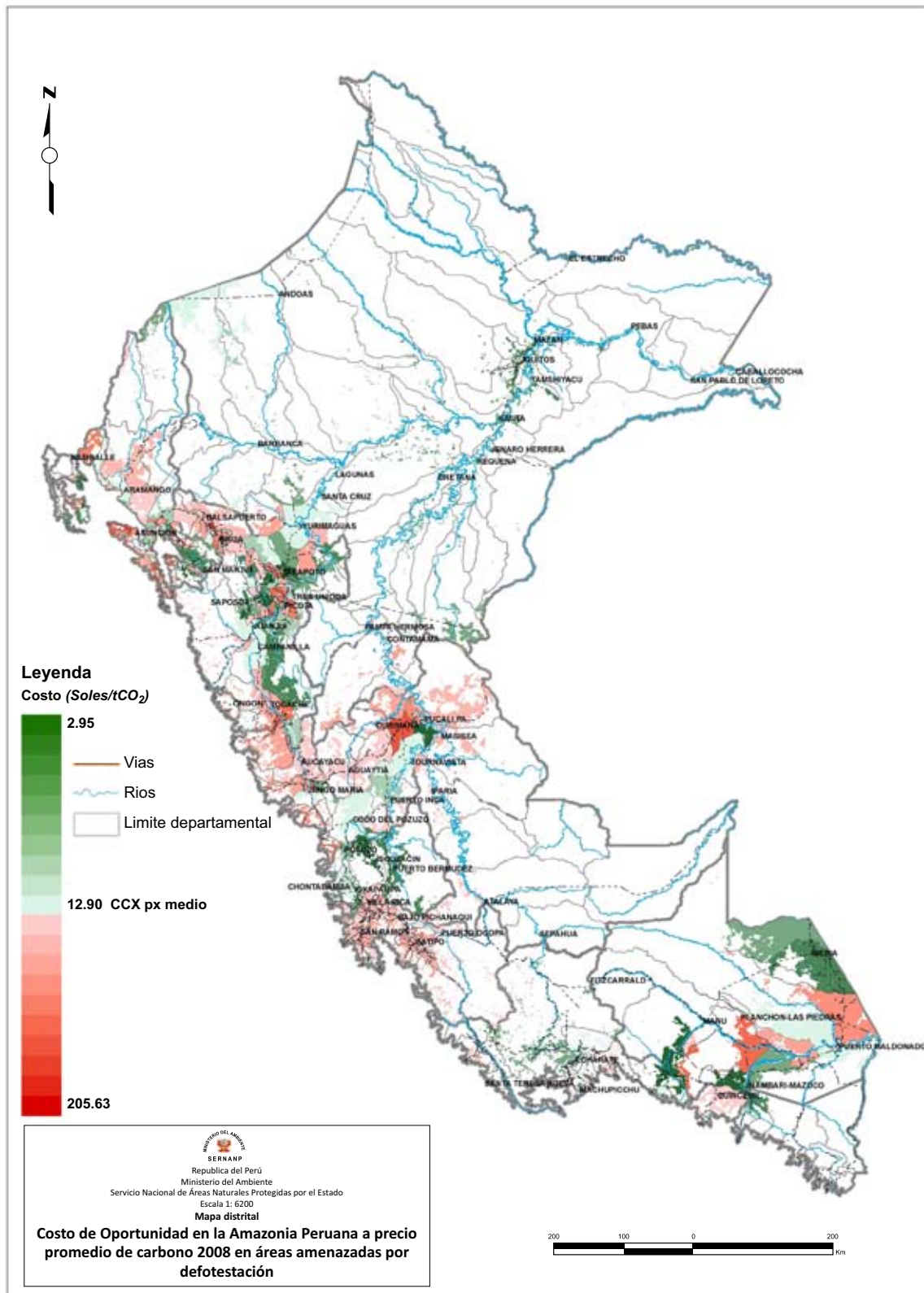


Fig. 21. Costo de oportunidad en áreas amenazadas por deforestación según escenario BAU (Soares Filho et al. 2006). CCX 12.9 S/CO₂.

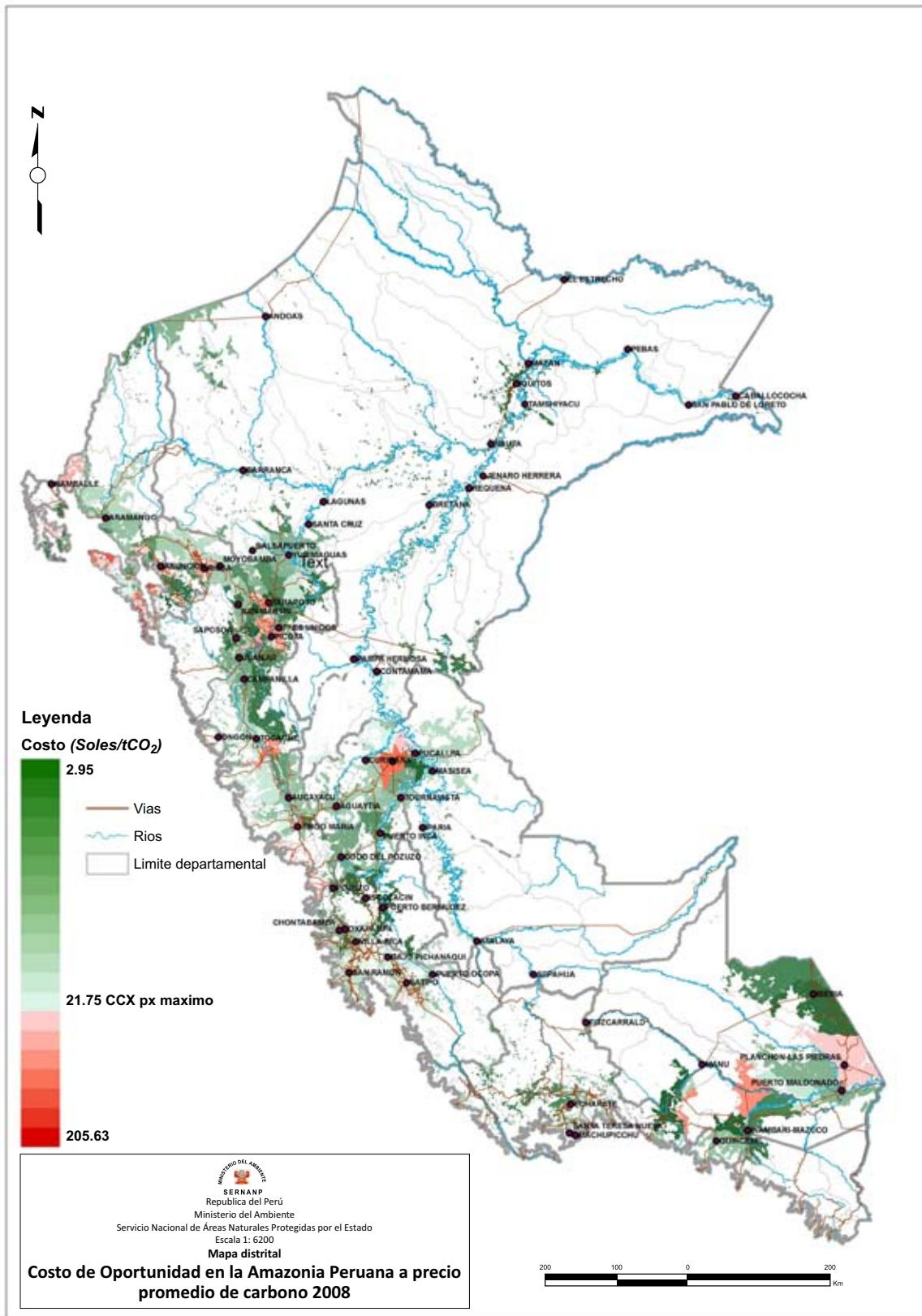


Fig. 22. Costo de oportunidad en áreas amenazadas por deforestación según escenario BAU (Soares Filho et al. 2006). CCX 22.75 S/CO₂.

Debido a la incertidumbre respecto a las varias fuentes de información utilizadas para construir esta curva de oferta, resulta necesario evaluar su sensibilidad a cambios en parámetros claves, como son los precios de productos agrícolas, la tasa de descuento y la biomasa forestal. Para esto se evaluó los principales resultados sujetando estos parámetros a variaciones simultáneas de hasta $\pm 30\%$. Los resultados de este análisis de sensibilidad son los rangos de incertidumbre en la Tabla 3 y la identificación de factores determinantes de puntos específicos de la curva de costo de oportunidad en el Anexo 3.

3.5 Modalidades de pagos y sus implicaciones

Al establecer un esquema de PSA hay que decidir sobre la modalidad de pago. Los pagos pueden ser (1) fijos por unidad de servicio remunerado (o por hectárea conservada) o (2) diferenciados o variables según el costo de oportunidad del proveedor individual. Para ser efectivo, el pago tiene que cubrir el costo de oportunidad de uso de la tierra, y excederlo de manera que el usuario local opte por conservar. Mientras las dos modalidades de pago pueden variar en sus costos de transacción, queda evidente que la decisión final tiene implicaciones económicas significativas tanto para compradores como para proveedores de servicios ambientales.

Para ilustrar estas implicaciones, considere que, en una situación ideal de mercado, existen excedentes tanto para el productor como para el consumidor y un precio de equilibrio (ver Figura 23). Cuando nos referimos a servicios ambientales tenemos que tener en cuenta que estamos ante una falla de mercado que debe ser superada por criterios acordados que ayuden a determinar un precio a pagar por el servicio²¹.

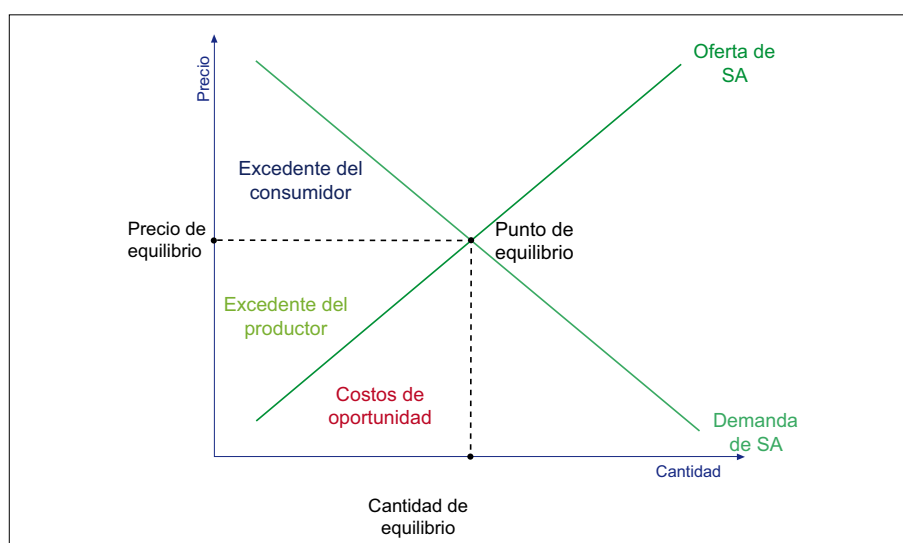


Fig. 23. Curvas de demanda, oferta y excedentes de mercado.

Posterior, al establecimiento del pago y bajo qué criterio se va a pagar, por ejemplo pago por valor de uso de la tierra (S/ha) o pago por servicio ambiental (S/tCO₂), se define la manera en que se va efectuar el pago que puede ser por pagos fijos o pagos diferenciados o variables.

²¹ En general, en los mercados de carbono, se observa un modelo similar al modelo monopsonico, por la presencia de más proveedores del servicio ("vendedores") que beneficiarios ("compradores"), lo cual en teoría podría poner en posición ventajosa a los beneficiarios para establecer el precio (FAO, 2007).

Un modo de **pago fijo** otorga una cantidad igual de dinero (por hectárea o por tCO₂) para todos los usuarios de la tierra, sin distinguir los costos según el uso de la tierra, generando así un excedente del productor (Figura 24). El modo de pago diferenciado o variable establece los pagos de acuerdo a cada costo, dado por el uso de la tierra para cada usuario. Teóricamente, no genera ningún excedente del proveedor, y eleva al máximo el excedente del consumidor (ver también Wünscher et al., 2008).

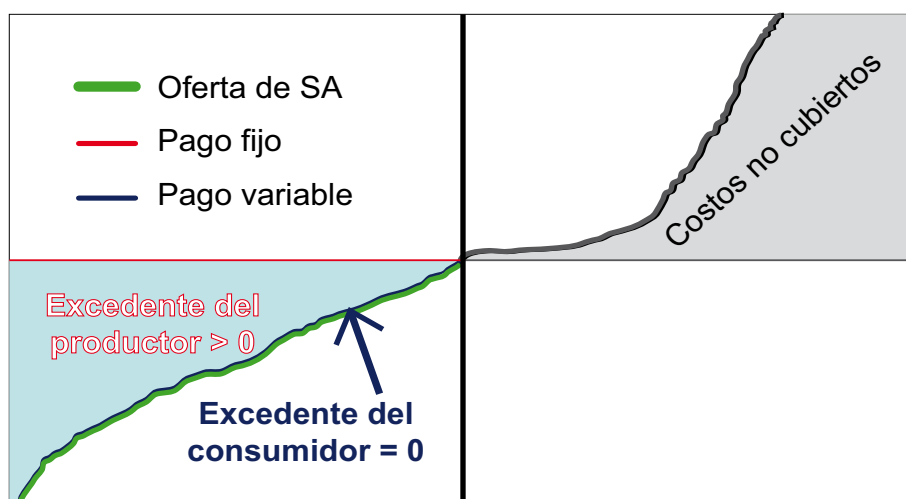


Fig. 24. Pagos fijos y variables y excedentes de proveedor para PSA.

Tal como se ve en la Tabla 4, a priori, un esquema de pagos fijos para usuarios de la tierra en la Amazonía peruana sería mucho más caro que el modo de pago variable (486 millones versus 315 millones de nuevos soles anuales), pero el primero generaría un excedente total anual para los proveedores de SA igual a 154 millones de nuevos soles. El excedente individual por proveedor depende de su ubicación en la curva de oferta (Figura 20). Los proveedores con costos de oportunidad por tonelada de CO₂ ubicados en los segmentos iniciales de la curva ganarían los mayores excedentes.

Tabla 4. Comparación entre pago fijo y variable.

Modo de pago	Fijo (12.9 S/tCO ₂)	Variable
Total pagos anuales (Millones de S/.)	421	267
Carbono reducido en 10 años (MtCO ₂)	326	326
Excedente anual (Millones de S/.)	154	≈ 0
Costo – efectividad 10 años (S/tCO ₂)	S/. 7.93	S/. 5.02

Así, durante un periodo de 10 años, un esquema con pagos fijos tendría un costo (valor actual neto) de 2.6 mil millones de nuevos soles en comparación con 1.6 mil millones de nuevos soles que serían necesarios para apenas compensar a los usuarios de la tierra por su costo de oportunidad.

De esta manera, y como muestra la tabla 4, resulta más costo-eficiente (5.0 en vez de 7.9 S/tCO₂ durante el período de 10 años) ajustar los pagos al costo de oportunidad siempre y cuando esto no implique costos de transacción que neutralicen la ganancia potencial de tal estrategia. Aunque en el mundo real, con esquemas voluntarios de PSA, pocos proveedores aceptarían pagos que apenas compensen sus costos de oportunidad, este resultado indica que, con una estrategia de pagos variables, el mismo recurso podría conservar más bosque y beneficiar a más actores locales.

3.6 Análisis de costos medios según categorías de tenencia

Los costos de oportunidad de la deforestación evitada también pueden ser diferenciados por categoría de tenencia de la tierra. La Figura 25 ilustra la distribución espacial de las principales

categorías de tenencia, donde las áreas naturales protegidas (ANP) representan la categoría más importante (36%), seguidas de las concesiones forestales y de los bosques de producción (25%) y de las comunidades nativas (13%). La tabla 5, muestra los resultados de aplicar pagos equivalentes al precio promedio de créditos de carbono en el mercado CCX para bosques amenazados en tres categorías: tierras sin concesiones, comunidades nativas y concesiones maderables y castañeras. Luego en la sección 3.6.1 presentamos el caso de las ANP con mayores detalles.

Tabla 5. Costos totales y deforestación evitada. Pago referencial 12.9 S/tCO₂.

Categoría	Área amenazada anual (ha)	Costo total anual pago fijo (millones S/.)	Costo total anual pago variable (millones S/.)	Deforestación evitada anual (ha)	Área conservada (%)
Bosque sin derechos otorgados	66 476	168	101	38 320	58%
Comunidades nativas	34 219	81	56	18 079	53%
Concesiones maderables	32 819	86	48	20 443	62%
Concesiones castañeras	17071	38	27	8 667	51%

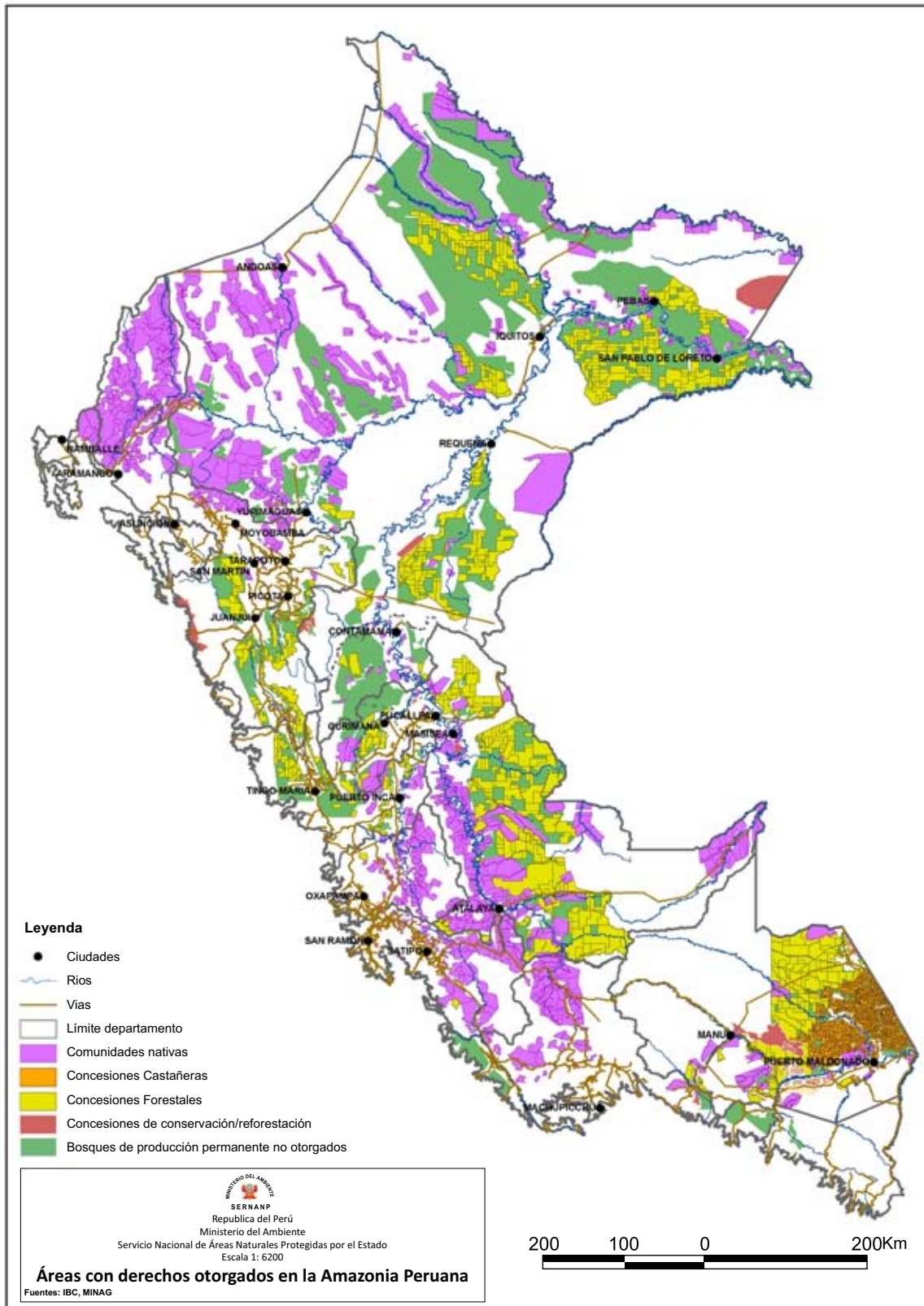


Fig. 25. Distribución de categorías de tenencia en la Amazonía peruana.

En todas las categorías de tenencia, pagos de 12.9 S/tCO₂ podrían llegar a compensar los costos de oportunidad en más de la mitad de los bosques amenazados, resaltando que los costos de oportunidad son los más bajos en tierras con bosques sin concesiones y con concesiones maderables. Las pequeñas diferencias en costos de oportunidad entre las diferentes categorías en la tabla 5 se explican por la ubicación de algunas áreas tituladas de comunidades nativas y concesiones castañeras en zonas con relativamente altos costos de oportunidad como en el sureste y centro oeste de la Amazonía peruana.

Sin embargo, actualmente, la aplicabilidad de PSA (según la definición adoptada en este estudio) en las categorías de tenencia aquí analizadas es limitada. Principalmente en tierras con bosques sin derechos otorgados, donde nuestra línea base predice la mayor parte de bosques amenazados (Tabla 5), donde los usuarios de la tierra no tienen el respaldo legal para negociar acuerdos de conservación. En estas áreas, cada año se pierden más de 66 mil hectáreas de bosques para dar lugar a trayectorias de usos de la tierra con un valor total actual neto de 284 millones de nuevos soles. Los actores responsables, en su mayoría, son pequeños agricultores con bajos ingresos y pocas alternativas económicas. No obstante, cualquier política de conservación basada en incentivos enfrenta condiciones desfavorables, pues para ser condicionales los acuerdos de conservación requieren de derechos de uso espacialmente delimitados. De no ser así, cualquier actor podría llegar a exigir compensación y los PSA resultarían en incentivos perversos para la deforestación ilegal.

En áreas de concesiones maderables o castañeras, los derechos de uso de los concesionarios son definidos, pero limitados a actividades de uso forestal. De la manera en que estas actividades causan emisiones y degradación forestal, la reducción de estos impactos podría llegar a ser objeto de una negociación de pagos o compensaciones (ver también capítulo 4).

Asimismo en las tierras de comunidades nativas y campesinas hay limitaciones legales considerables en lo que se refiere a actividades económicas con efectos en la cobertura boscosa (ver capítulo 4). Sin embargo y contrario al concepto de títulos de propiedad privada que teóricamente no se otorgan sobre la tierra con cobertura boscosa, la categoría de tierras de comunidades nativas y campesinas en la Amazonía peruana generalmente comprende bosques y derechos de uso. Dependiendo de la calidad de estos derechos de uso, las comunidades nativas y campesinas podrían llegar a ser considerados proveedores de servicios ambientales en esquemas del tipo PSA.

3.6.1 Estudio de caso: Costo de oportunidad en Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las ANP se encuentran bajo dominio absoluto del Estado, a excepción de la categoría de áreas de conservación privadas (ACP) (ver capítulo 4, sección 3). Por ende, son áreas que se encuentran sujetas a medidas de mando y control más estrictas que en otras zonas naturales del territorio peruano. Su extensión actual representa la tercera parte (36% aproximadamente) de la extensión del territorio amazónico. Sin embargo, las ANP también son vulnerables a procesos de deforestación, lo cual amerita evaluar los costos de oportunidad de su conservación.

La utilización de esquemas de PSA en áreas naturales protegidas es un tema de discusión actual, pues éstas, por naturaleza permiten pocas actividades económicas que causan emisiones potencialmente elegibles bajo un régimen internacional de REDD. Sin embargo, la experiencia muestra que en muchos países, incluso el Perú, el refuerzo legal actual no es suficiente como para garantizar la protección efectiva de las ANP. De hecho, el escenario de la deforestación proyectada por Soares-Filho et al., 2006, sugiere que 41 mil hectáreas dentro de las ANP y sus zonas de amortiguamiento son afectadas anualmente, significando que una cuarta parte de la deforestación anual en la Amazonía peruana sucedería en ANP. La discusión, por lo tanto, radica en torno a cómo los incentivos del tipo PSA podrían ser utilizados para reforzar el esfuerzo del Estado, sin comprometer la legislación vigente.

Nuestro análisis de los costos de oportunidad de la deforestación evitada en ANP indica que los mismos son relativamente bajos. Como muestra la figura 26, esto se debe a la localización de la mayoría de las ANP en zonas remotas de la Amazonía. Las ANP en la selva central serían las más afectadas por la deforestación, junto a las ANP aisladas en la parte sur de la Amazonía peruana. En ambos focos de presión hay zonas con altos costos de oportunidad donde los bosques están cerca de áreas urbanas o carreteras.

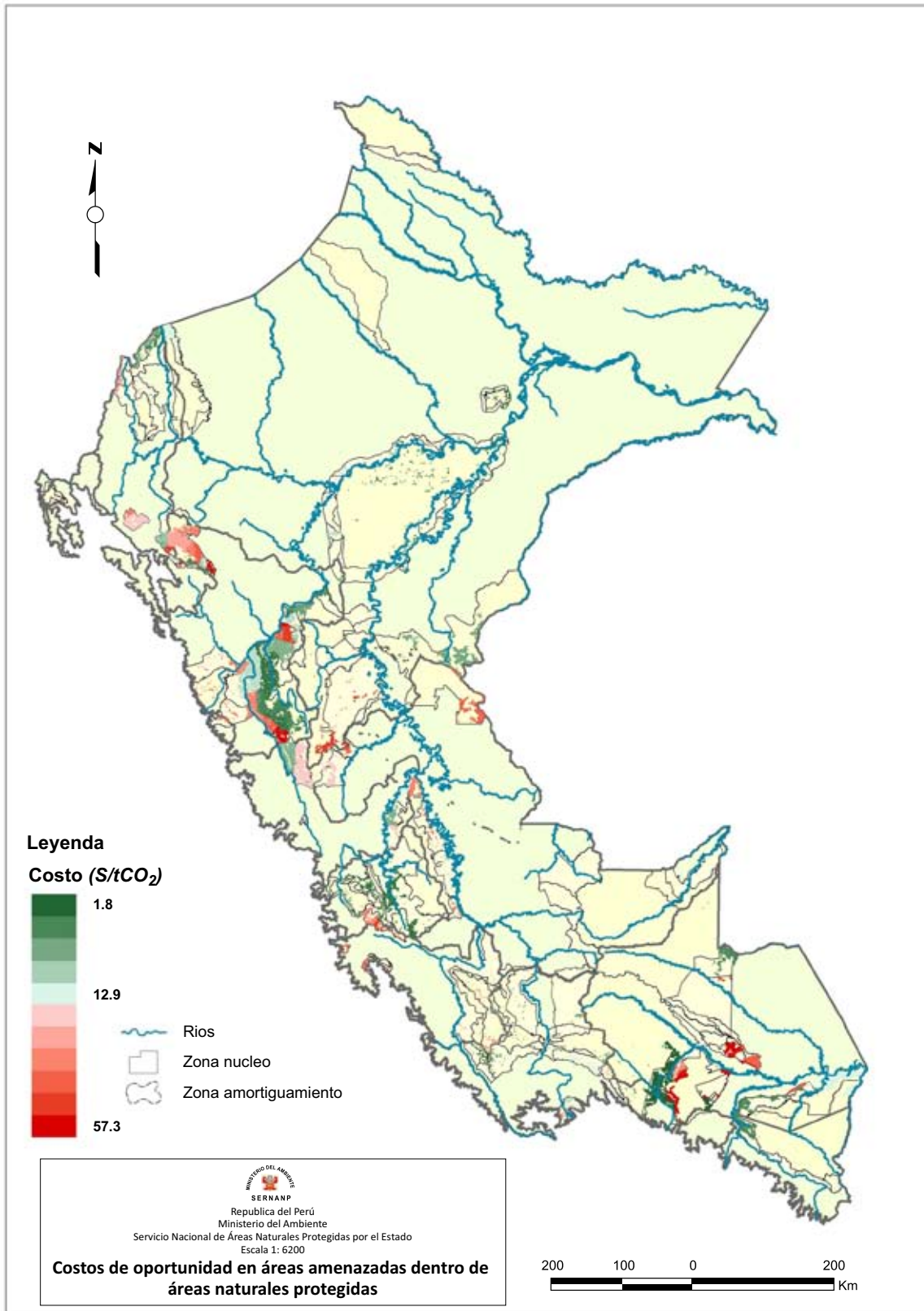


Fig. 26. Deforestación proyectada y costos de oportunidad en ANP.

Según, la figura 27, hasta 90% de la deforestación anual proyectada en ANP resulta en ingresos netos por debajo del precio promedio en el mercado CCX de créditos de carbono. Los costos de oportunidad por tonelada de carbono son relativamente bajos, en algunos casos debido al alto contenido de carbono en los distritos que componen las ANP. En varios casos, notablemente en las ANP más grandes como el Parque Nacional Cordillera Azul, el Parque Nacional Alto Purús y la Reserva Nacional Pacaya Samiria se han observado menores costos de oportunidad en las zonas núcleo que en las zonas de amortiguamiento.

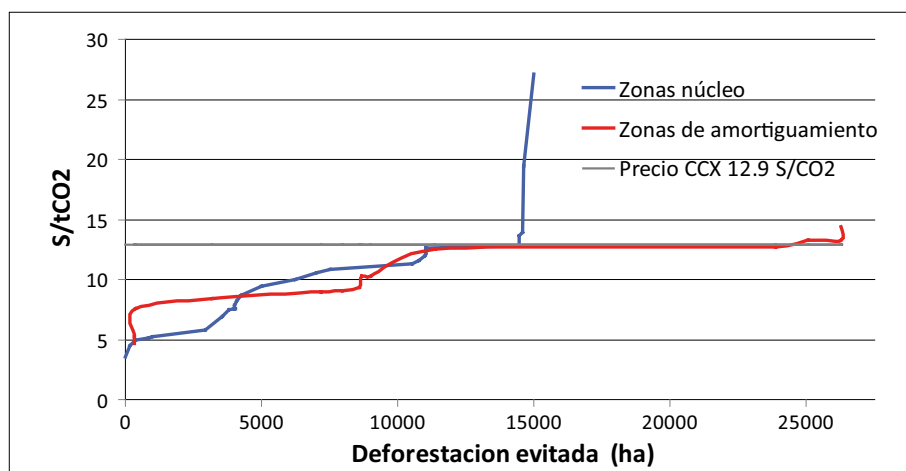


Fig. 27. Deforestación proyectada y costos de oportunidad en ANP.

Aunque estos resultados parezcan favorables para la implementación de PSA hay que interpretarlos con cuidado una vez que el análisis no identifica los actores que causan la deforestación en las ANP. Por las mismas razones que identificamos para tierras públicas sin derechos otorgados (ver sección anterior), los PSA no serían los instrumentos adecuados para reducir la deforestación y degradación forestal en las ANP cuando son causadas ilegalmente por infractores externos.

Los moradores en las ANP con derechos de uso definidos y delimitados representan mejores grupos destinatarios para incentivos de conservación una vez que puedan ser renumerados también por actividades de apoyo al control y refuerzo legal contra infracciones externas.

3.7 Resumen del análisis de costo de oportunidad

Aunque en este capítulo se haya mostrado que las condiciones económicas para PSA en la Amazonía peruana son bastante favorables, i.e. grandes áreas con costos de oportunidad menores a la disposición a pagar en mercados de carbono, sabemos que apenas una fracción de la deforestación prevista en nuestro escenario de referencia es legal, desde el punto de vista de la legislación ambiental peruana.

En este contexto, nuestro análisis de costos de oportunidad nos informa también sobre las potenciales implicaciones económicas para los usuarios de la tierra de una aplicación más rigurosa de la legislación actual.

Si bien es cierto, que el costo de oportunidad local es favorable desde la perspectiva de un creciente mercado internacional de carbono, se trata de costos significativos desde el punto de vista de la economía local rural en los distritos más afectados por la expansión de actividades agropecuarias. Estas actividades, en su mayoría, representan la base de los medios de vida de poblaciones con bajos ingresos y acceso limitado a servicios públicos. Así, una estrategia REDD basada únicamente en un refuerzo legal podría resultar en una distribución socialmente desequilibrada de la carga económica de la deforestación evitada.

Si los incentivos del tipo PSA pueden llegar a hacer REDD atractivo para usuarios de la tierra en la Amazonía peruana, y de qué forma, dependerá del marco legal para la aplicación de tales incentivos, lo cual es el tema del siguiente capítulo.

Capítulo 4.
**Análisis legal de la viabilidad
de los Pagos por Servicios
Ambientales en la
Amazonia Peruana**

4.1 Legislación y servicios ambientales

Más allá de las implicaciones económicas y técnicas, la viabilidad de incentivos a la conservación depende de un sustento legal.

El Perú todavía no cuenta con una legislación nacional específica de SA tal como sucede en Costa Rica, Nicaragua, Argentina y Paraguay (Casas y Martínez, 2008; Capella y Sandoval, 2009). El debate nacional sobre la permisibilidad de negociar SA enfrenta situaciones de superposición con algunas leyes. Estos problemas se han visto agravados, en algunos casos, por la ausencia de una definición clara del concepto y clasificación de servicios ambientales. Un ejemplo de esta ausencia es la actual Ley²² de Recursos Hídricos la cual no hace mención expresa del tema de servicios ambientales.

Además hay una serie de lineamientos (algunos con rango de ley) que tienen la intención de dar un marco a través del cual se sustentan algunas iniciativas en la gestión de servicios ambientales en diferentes contextos. Entre ellos merecen ser destacados los siguientes ejemplos:

1. Gestión de servicios ambientales en cuencas:

En enero del 2009, el Ministerio del Ambiente dio un marco legal favorable para implementar proyectos pilotos de compensación por servicios ecosistémicos por intermedio de un Convenio Interinstitucional suscrito con la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). Este convenio pretende fomentar el diseño de políticas y lineamientos de compensación por servicios ecosistémicos a través de experiencias pilotos de la gestión integrada de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad en un marco de gestión integral de cuencas. Otro ejemplo en el ámbito legal de aguas fue el D.S. N° 024-2005-VIVIENDA²³, el cual autorizó a una empresa el pago de hasta el 75% del monto adeudado por concepto de tarifa de agua superficial con fines poblacionales correspondientes a los años 2004 y 2005, a través de las inversiones realizadas en acciones en beneficio de la cuenca hidrográfica, tales como la reforestación (Díaz y Renner, 2007).

2. Proyectos de reducción de emisiones:

Como autoridad nacional responsable para actividades vinculadas a la CMNUCC, el Ministerio del Ambiente ha elaborado una Directiva²⁴ de alcance nacional para la evaluación de proyectos de reducción de gases de efecto invernadero del tipo mecanismo de desarrollo limpio que, en principio, también se aplicaría para proyectos REDD.

3. Servicios ambientales en concesiones:

El extinguido INRENA por intermedio de la Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre suscribió una adenda al contrato suscrito entre este y la Asociación para Conservación de la Cuenca del Río Los Amigos, que son titulares del contrato de concesión para la Conservación en la Cuenca del Río Los Amigos. La adenda autoriza el "aprovechamiento económico" de los servicios ambientales del área concesionada, condicionando al establecimiento de estos esquemas a la promulgación de normas específicas referidas a la distribución y el destino de los ingresos u otros beneficios económicos obtenidos como consecuencia del aprovechamiento económico de los servicios ambientales, así como los sujetos obligados.

4. Inversión privada en servicios ambientales:

La Ley N° 28852 de Promoción de la Inversión Privada en Reforestación y Agroforestería declara de interés nacional la promoción de la inversión privada en actividades de servicios ambientales entre otros. La Ley precisa que el Estado promueve el uso

²² N° 29338/09 - Ley de Recursos Hídricos

²³ Por fe de erratas, se le denominó D.S. N° 044-2005-AG

²⁴ Aprobado mediante Resolución Legislativa N° 27824

de valores negociables del sistema financiero nacional y cualquier otro tipo de instrumentos de renta fija y/o variable, que permiten la financiación de proyectos en el país, impulsando también la negociación de servicios ambientales en particular de secuestro de carbono, con la participación del sector privado, en el marco de los convenios suscritos por el país. Esta Ley representa una de las primeras iniciativas institucionales de implementación de proyectos de servicios ambientales, pero que debido a los múltiples cuestionamientos de orden económico, ambiental, social, legal y técnico, hasta la fecha no ha sido reglamentada haciendo inviable su aplicación.

Estos ejemplos evidencian el interés de organizaciones gubernamentales de viabilizar incentivos del tipo PSA en el Perú. Al mismo tiempo, cabe incidir la existencia de leyes que dan marco para que se implementen normas tributarias que incentiven la inversión para la conservación en el país, como es caso de la Ley General del Ambiente (ver artículo 4º) Sin embargo, se conoce que éstas normas sobre tributación no habrían sido concordadas con la Superintendencia de Administración Tributaria. Mayores detalles de la normativa peruana relevante en PSA se presentan en el Anexo 4.

Además de la identificación del marco normativo vigente, desde el punto de vista legal resulta necesario tener en claro la naturaleza jurídica de los servicios ambientales.

4.2 Naturaleza jurídica de los servicios ambientales

La propiedad es un derecho real absoluto, que confiere al propietario las facultades de decidir sobre el uso y la disposición de los bienes. Sin embargo, de acuerdo con la Constitución Política, los recursos naturales son patrimonio de la Nación, en el cual cabe al Estado el dominio eminential²⁵ sobre estos recursos. En otras palabras, es de responsabilidad del Estado resguardar y garantizar el buen uso de estos recursos y servicios, al otorgar (conceder) los derechos de uso a particulares, concediendo a los mismos el derecho a beneficiarse económicamente con los frutos que obtenga de la explotación de estos recursos, o caducar dichos derechos en caso que estén sujetos al mal uso.

En cuanto a la naturaleza jurídica de los servicios ambientales, lo antes expuesto permite sustentar dos posiciones: (1) **Los servicios ambientales y su relación inherente con los recursos naturales**, y (2) **los servicios ambientales como frutos** de los recursos naturales. Por tener implicaciones esenciales para la viabilidad de PSA, sigue una breve discusión de cada una de las dos posiciones.

4.2.1 Los servicios ambientales y su relación inherente con los recursos naturales

Esta primera posición se sustenta en que, siendo los recursos naturales elementos tangibles parte del Patrimonio de la Nación, y teniendo a los servicios ambientales como elementos intangibles que se desprenden inherentemente de ellos, el aprovechamiento económico de estos últimos estaría sujeto a la obtención de un título habilitante por parte del Estado.

Las implicaciones legales de asumir esta posición es que el Estado estaría en la posición de, no solo otorgar un título habilitante para el aprovechamiento de los servicios ambientales, sino que podría demandar que sea directamente negociado con el Estado, pudiendo actuar a la vez como un agente regulador en la negociación. Además, en el caso de una eventual modalidad de transacción directa, el Estado podría fiscalizar el ingreso de financiamiento, así como el destino de los beneficios que se obtenga de la negociación.

Como antecedente de la toma de posición de esta postura legal en Latinoamérica, tenemos el caso de la nueva Constitución ecuatoriana, que en su artículo 74º señala que: (...) *los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.*

²⁵ Presente en el Decreto Legislativo 1079 que establece medidas que garanticen el Patrimonio de las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: http://www.sernanp.gob.pe/colgar/DL/DL_1079_Prote_Patrimonio_ANP.pdf

4.2.2 Los servicios ambientales como frutos

Esta segunda postura legal parte del hecho de considerar a los servicios ambientales como funciones de los recursos naturales que originan provechos, lo que guarda relación a lo previsto en los artículos 890º al 892º del Código Civil cuando señala que se entiende por frutos los provechos renovables que produce un bien, sin que se altere ni disminuya su sustancia, así como a lo previsto en el artículo 4º de la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales que señala que los frutos de los recursos naturales son de dominio de los titulares de derechos concedidos sobre ellos.

Con esta segunda postura tendríamos que los servicios ambientales son resultantes de funciones y/o procesos ecológicos de los ecosistemas, de los recursos naturales u otros que generan, de esta manera, beneficios económicos, sociales y ambientales para la sociedad, y que ellos se producen sin que se disminuya ni se altere la sustancia del recurso natural que lo provee. La naturaleza del fruto “servicio ambiental” no es industrial ni civil porque no es producido por la intervención humana ni hay necesidad de la existencia de una relación jurídica o contractual alguna para su producción. Tratándose entonces de un fruto natural que pertenece al Estado si se genera en tierras bajo su dominio eminential, que pertenece a los titulares de derechos otorgados por el Estado cuando los SA provengan de las tierras sobre las que tienen un derecho cedido de uso, o a las personas naturales o jurídicas en tierras bajo su propiedad.

Las implicancias legales de esta segunda postura legal serían que el titular del derecho de uso del recurso, en tanto propietario de los servicios ambientales, puede decidir sobre el uso y negociar la disposición de los mismos. No sería necesario que el Estado autorice su aprovechamiento, quedando como una pendiente resolver cual sería el rol del Estado en dicho supuesto. Se propone que su mayor rol debe recaer en la regulación, monitoreo y verificación sobre las transacciones de servicios ambientales entre compradores interesados y titulares con derechos exclusivos sobre los mismos. Tales actividades de regulación, monitoreo y verificación traerían mayor seguridad sobre el hecho de que los recursos involucrados en modalidades de transacciones directas sean utilizados de forma idónea.

Frente a esas dos posturas de la naturaleza jurídica de los servicios ambientales urge la labor de asumir legalmente como país una de las dos posturas a través de una Ley específica sobre servicios ambientales, a fin de determinar la titularidad de estos.

4.3 Servicios ambientales en áreas naturales protegidas

De acuerdo al artículo 1º de la -Ley de Áreas Naturales Protegidas, las *Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su desarrollo sostenible del país. Las Áreas Naturales Protegidas constituyen patrimonio de la Nación.*

Por ende, el Estado ejerce un dominio eminential sobre ellas, lo que implica que su conservación y la explotación de los recursos que allí se encuentran no puede ser separada del interés nacional, por ser una universalidad patrimonial reconocida para los peruanos de todas las generaciones. Los beneficios derivados de su utilización deben alcanzar a la Nación en su conjunto, de esta forma se proscribiera su exclusivo y particular goce, exceptuando de esta categoría a las Áreas de Conservación Privada de acuerdo a lo previsto en el artículo 4º de la Ley antes mencionada.

En ese sentido tendríamos que predomina el Estado sobre la titularidad de los servicios ambientales dentro de un Área Natural Protegida, y es intensificado por tener también dominio eminential, con excepción de las Áreas de Conservación Privada donde existe un título de propiedad privada inscrito en los Registros Públicos.

Respecto a la viabilidad de PSA, algunas particularidades legales respecto al aprovechamiento de los recursos naturales y sus servicios ambientales en ANP ameritan aclaración. Independien-

dientemente de la postura legal acerca de la naturaleza de los servicios ambientales, algunas categorías y zonas de las ANP excluyen el aprovechamiento de sus recursos, por ejemplo, del paisaje en tanto componente tangible, y del servicio ambiental belleza escénica como componente intangible de los recursos naturales.

Como Anexo 4 presentamos dichas particularidades, de acuerdo a lo previsto en el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, así como presentamos una diagramación de los posibles actores en un esquema de PSA en las ANP.

4.4 Tenencia y adicionalidad de jure de medidas de conservación

Es necesario tener presente para la implementación de esquemas de PSA, cuál es el régimen de tenencia de tierras, a fin de determinar en qué escenarios (derecho de propiedad y/o uso) las transferencias condicionales a la provisión de servicios ambientales podrían aumentar su suministro (ej. REDD) a un nivel superior a lo exigido por la normatividad vigente (adicionalidad de *jure*).

Aunque la adicionalidad de *jure* no sea condición necesaria para la aplicación de incentivos a la conservación, su ausencia representa un desafío para el diseño de los mismos. Por ejemplo, ¿cómo se justificarían incentivos para cumplir la ley? Más aún, ¿cómo evitar que la perspectiva de pagos por conservación de *jure* adicional no frene iniciativas formales e informales de regulación ambiental en curso?

En la tabla 6 se resume una serie de conceptos con implicaciones para el derecho de uso de los recursos naturales y sus servicios ambientales en los dos principales regímenes de tenencia de la Amazonía peruana.

La implicación de los conceptos presentados es que toda tala de recursos forestales en la Amazonía peruana, sin previa autorización del Estado²⁶, es ilegal, toda vez que las tierras de aptitud forestal y sus recursos naturales se encuentren bajo el dominio eminential del Estado. Resulta todavía que la existencia de bosques en tierras con aptitud agropecuaria, aun posible, representa una excepción de la regla.

Tal situación legal está en plena discordancia con la realidad de las tasas estimadas de deforestación en la región (ver capítulo 2 sección 3). La consecuente discrepancia entre adicionalidad *de facto* y *de jure* representa un desafío para el diseño de PSA en la Amazonía peruana.

Tabla 6. Resumen de las implicaciones más relevantes para PSA según los regímenes de tenencia y uso de la tierra.

CONCEPTO	RÉGIMEN DE TENENCIA	
	PROPIEDAD	OTROS
Aptitud de las tierras	Tierras de aptitud agropecuaria Cultivo en limpio A Cultivo permanente C Tierras para pastoreo P	Tierras de aptitud forestal
Régimen Legal	El derecho de propiedad sobre las tierras en el régimen agrario y los demás derechos reales que le son inherentes, se regulan por las normas del Código Civil y la Ley N°26505.	Las tierras de aptitud forestal se rigen por la Ley N° 27308-Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su reglamento.

²⁶ Ya sea por el otorgamiento de un título habilitante para aprovechamiento de los recursos naturales, así como el caso de las solicitudes de cambio de uso en tierras de aptitud agropecuaria.

Superficie	Individuales: 5 – 300 ha. Comunales: Desde unos cientos de hectáreas hasta unos poco miles de hectáreas.	Sólo comunal: » 1000 ha hasta unas 300 000 ha (CN Matses)
Cambio de uso	Se autoriza cambio de uso (salvo en el 30% del área)	No se autoriza cambio de uso
Régimen de manejo	Régimen agroforestal	Régimen forestal
Actividad principal	Agropecuaria	Forestal (producción, forestal y conservación)

Así tenemos que, de jure, los PSA pueden tener adicionalidad solo fuera de Áreas Naturales Protegidas y:

- Cuando concesionarios o titulares de predios privados/comunidades con permiso de aprovechamiento forestal adopten prácticas de impacto reducido (segundo “D” de REDD).
- Cuando el Estado otorga el derecho de cambio de uso en tierras con cobertura boscosa y tituladas con aptitud agropecuaria (primer “D” de REDD)

Este contexto legal, mientras represente una limitación para esquemas de PSA públicos (ver capítulo 1 sección - 2.3), en principio, no impide transferencias monetarias condicionales a acciones de conservación entre entidades internacionales (y/o extranjeras) y particulares nacionales. Sin embargo, negociaciones de este tipo tienen que realizarse de acuerdo a lo previsto en el artículo 59º de la Constitución Política del Perú que señala que: “El Estado estimula la creación de riqueza y garantiza la libertad de trabajo y la libertad de empresa, comercio e industria. El ejercicio de estas libertades no debe ser lesivo a la moral, ni a la salud, ni a la seguridad pública”.

Acuerdos de conservación entre entidades internacionales o extranjeras y personas físicas o jurídicas nacionales, representan una alternativa promisorio a la intervención directa del Estado. Sin embargo, dependen de un marco regulatorio favorable (p. ej. minimizando costos de transacción y carga tributaria) para surgir y mantenerse de forma sostenible.

4.5 Infraestructura organizacional e institucional para PSA

Como cualquier otra intervención a favor del medio ambiente, los PSA, públicos o privados, dependen de una adecuada infra-estructura organizacional y buena gobernanza para ser efectivos. Entre las funciones básicas de institucionalidad y gobernanza para garantizar PSA efectivos destacan:

1. El monitoreo de servicios ambientales y/o sus indicadores (ej. cobertura de suelo)
2. El otorgamiento de derechos de uso y propiedad de la tierra y su control.
3. Refuerzo legal de la legislación ambiental.
4. Refuerzo legal del marco regulatorio para transferencias condicionales y mediación de negociaciones y conflictos.
5. Intermediación entre compradores y proveedores (ej. PSA privados)
6. Gestión de recursos de varias fuentes (ej. PSA públicos).

En principio, estas funciones pueden ser ejercidas dentro de la estructura organizacional existente en el Perú, pero la experiencia, por ejemplo en Costa Rica (Martínez de Anguita et al., 2007), muestra que la creación de entidades públicos y/o públicos-privados para por lo menos algunas de estas funciones (ej. 1., 5., 6.) permite una gestión más eficiente.

En el Perú, las funciones 2. y 3., son claramente atribuidos al Ministerio de Agricultura (MINAG) y el Ministerio de Ambiente (MINAM). En el caso de áreas naturales protegidas, este último compete al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) decidir sobre el uso de servicios ambientales en áreas naturales protegidas.

El MINAM, mediante el Decreto Supremo N° 001-2009-MINAM señala que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) no sólo es el ente rector responsable de evaluación, supervisión, fiscalización y control de la gestión ambiental, sino que también está encargado de la promoción de incentivos y otros mecanismos económicos y financieros para la optimización de la gestión ambiental, labor que se complementaría con la del Fondo Nacional del Medio Ambiente (FONAM) que tiene entre sus actividades promover la inversión en planes, programas y proyectos orientados al mejoramiento de la calidad ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales, y el fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental.

De la misma manera, en el sector forestal tenemos que el Reglamento de la Ley N° 27308 Forestal y de Fauna Silvestre en el numeral 344.2 de su artículo 344° establece que dentro de las principales actividades del Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal (FONDEBOSQUE) se encuentra la promoción de los servicios ambientales por medio de apoyo a proyectos y programas de conservación y actividades de capacitación. La supervisión y fiscalización de servicios ambientales del sector forestal se ha encargado a la Oficina de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR) mediante el Decreto Legislativo N°1085.

Este resumen breve de la institucionalidad existente y relevante para la viabilidad de PSA en la Amazonía peruana nos permite concluir que, aun así no existan sistemas adecuados de monitoreo, si existen las estructuras básicas de institucionalidad para experiencias piloto de PSA en la Amazonía.

Conclusiones

Los PSA representan una novedad en la caja de herramientas de las políticas ambientales para la mayoría de los países del mundo. Estas han sido tradicionalmente dominadas por medidas regulatorias. Experiencias pioneras han mostrado tanto el potencial como las limitaciones de PSA para alcanzar mayores niveles de conservación y/o provisión de servicios ambientales, incluyendo la protección de carbono forestal. Es evidente que los PSA son, más que nada, medidas complementarias que pueden contribuir a conservar de forma más efectiva y socialmente equilibrada las estrategias dominadas por medidas de control y refuerzo legal. Su efectividad depende del contexto.

Este documento ha estudiado la viabilidad de PSA para la conservación de bosques en la Amazonía peruana desde los puntos de vista económico y legal-institucional. Debido al actual debate sobre la reducción de emisiones de la deforestación, el estudio evalúa la viabilidad de PSA como un mecanismo de REDD. Este documento reúne información de fuentes públicas y trabajos académicos para (1) cuantificar y localizar la potencial oferta de REDD en la Amazonía peruana y (2) analizar posibles obstáculos para la implementación de incentivos de conservación del tipo PSA.

Viabilidad económica: PSA son económicamente viables en la Amazonía peruana

Las fuentes analizadas indican que la tasa anual de deforestación en la Amazonía peruana fluctúa entre 130 y 177 mil hectáreas, causando emisiones de 40 a 57 millones de toneladas de dióxido de carbono – cerca de 20% de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero del Perú. El beneficio neto generado por las actividades económicas que causan estas emisiones a nivel local corresponde a más de 758 millones de nuevos soles anualmente. Desde el punto de vista de los usuarios de la tierra en la Amazonía peruana, este valor representa el costo de oportunidad anual de la reducción de la deforestación y degradación forestal a cero.

El análisis realizado en el capítulo 3 indica que PSA equivalentes a los precios actuales en el mercado de carbono “Chicago Climate Exchange”, - una base conservadora para este tipo de cálculo, podrían compensar el costo de oportunidad de 55% de la deforestación proyectada en la Amazonía peruana durante un periodo de 10 años. El costo de oportunidad promedio anual de los usuarios de la tierra en la Amazonía peruana equivale a 700 nuevos soles (US\$ 231) por hectárea de deforestación evitada.

Sin embargo, los costos de oportunidad varían localmente de acuerdo a la proximidad de los bosques a carreteras y centros urbanos entre otros factores que afectan los ingresos netos de la producción maderera y agropecuaria. Nuestro análisis muestra que la diferenciación de pagos, de acuerdo a la variabilidad de los costos de oportunidad en el espacio, puede aumentar el costo-efectividad de una intervención hasta el 50%. En otras palabras, la mitad de los recursos invertidos en pagos fijos por tonelada de carbono resultarían en beneficios adicionales para los que reciben pagos. Se supone que gran parte de las personas que reciben PSA aceptarían pagos menores,

una vez que sus costos de oportunidad sean compensados. El recurso total disponible podría, así, beneficiar a un mayor número de usuarios de la tierra, y resultar en mayor deforestación evitada.

En las ANP de la Amazonía peruana, donde se encuentran un cuarto de los bosques amenazados, más del 90% de la deforestación proyectada (la mayoría en zonas de amortiguamiento) podría ser evitada a costos de oportunidad por debajo del precio promedio en los mercados de carbono voluntario.

Los costos de transacción que resultarían de la implementación de un esquema de PSA en escala regional no han sido considerados en nuestro análisis. Sin embargo, con la excepción de los costos específicamente relacionados a la transferencia de PSA, los costos de implementación de cualquier otra estrategia de REDD también son significativos o hasta equivalentes.

Viabilidad legal-institucional: El actual marco legal limita la aplicabilidad de PSA en la mayoría de las tierras con cobertura boscosa.

Aunque la base legal para retribuir económicamente la deforestación evitada (primera “D” de REDD) parezca limitada, no representa una barrera insuperable para la aplicación de incentivos a la conservación. Países como Costa Rica han implementado programas nacionales de PSA con impactos positivos en los bosques enfrentando un escenario legal parecido. Una precondition, no obstante, es la regularización de la situación de tenencia de los potenciales actores que contribuyen a la provisión de servicios ambientales, como base para transferencias condicionales a actividades de conservación.

Asimismo, los potenciales compradores de servicios ambientales, nacionales o internacionales, enfrentan un contexto de indefinición del derecho de negociar servicios ambientales por parte de los usuarios de la tierra. Actualmente, la legislación peruana permite dos posturas acerca de la naturaleza de los servicios ambientales. Según la primera, el usuario de la tierra tendría que obtener un título habilitante del Estado para fungir como proveedor en esquemas de PSA. De no ser así, el Estado tendría el derecho de negociar los PSA. Según la segunda postura, el derecho de negociación de los servicios ambientales sería otorgado junto con el derecho de uso del recurso natural que los suministra (servicios ambientales como frutos). ¿Cuál de las dos posturas representaría un mejor marco para esquemas de PSA?

Primero hay que constatar que ninguna de las dos posturas llega a inviabilizar incentivos económicos como mecanismo de conservación de bosques. Sin embargo, desde el punto de vista administrativo, la primera postura resultaría más onerosa y burocrática para el ciudadano. Además, en el caso del servicio ambiental ‘almacenamiento de carbono en la biomasa forestal’ no existe justificación científica para separarlo jurídicamente, por ejemplo, del recurso natural ‘madera’ una vez que el impacto en el servicio ambiental (emisión por degradación forestal) es inherente en el usufructo del derecho concesionado sobre el recurso. Por lo tanto, el objeto de contrato entre el concesionario y un determinado comprador del servicio ambiental, puede ser el no-aprovechamiento del derecho de uso otorgado o la adopción de prácticas con impacto reducido en las emisiones causadas por la extracción maderera – ambos perfectamente de acuerdo al derecho del concesionario. Una vez que este resultado de negociaciones de servicios ambientales represente de interés del Estado no habría la necesidad de sujetar tal negociación a la obtención de un título específico.

Implicaciones para el debate nacional de REDD

1. Como primer punto del presente trabajo se destaca la necesidad de mejorar la base nacional de información actualizada sobre los procesos de deforestación y su real impacto en las emisiones. Tal conocimiento es una precondition para identificar la potencial oferta peruana en un mecanismo internacional de REDD. También es una precondition para aplicar PSA de manera efectiva una vez que la conservación adicional puede surgir de intervenciones en áreas sobre presión actual y futura.
2. REDD implica costos considerables, cuantificados en este estudio, en forma de beneficios no aprovechados del uso y de la conversión de los bosques para fines agrícolas.

Implementar REDD sin compensaciones, i.e. solo por medio de mayor refuerzo legal -- por si mismo una inversión enorme -- significaría un gran perjuicio económico para los usuarios de la tierra en la Amazonía. Los incentivos a la conservación del tipo PSA pueden contribuir a revertir la carga económica que implicaría la conservación para los agricultores en la región, y a la vez podrían reducir las inversiones necesarias en el refuerzo legal.

3. La distribución espacial de los costos de oportunidad de la conservación de bosques en la Amazonía peruana implica que los incentivos adaptados al costo de oportunidad local pueden aumentar significativamente el costo-efectividad de intervenciones del tipo PSA. La implicación de este resultado es la posibilidad de conservar mas bosques beneficiando a más gente con el mismo recurso. Mecanismos innovadores (ej. subastas inversas) para minimizar los costos de una diferenciación espacial de pagos deberían ser considerados en experiencias piloto.

4. Incentivos del tipo PSA son viables donde los usuarios de la tierra puedan garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas para recibir los pagos. En la Amazonía peruana, actualmente, esto excluye tierras donde la deforestación está causada por usuarios de la tierra sin derechos de uso o propiedad (28% de la Amazonía donde se ubica el 37% de la deforestación proyectada). Por lo tanto, la regularización de la tenencia de la tierra y una mayor presencia del Estado también son elementos claves para otras estrategias de REDD. La primera permite responsabilizar a infractores con más facilidad y la segunda reduce los riesgos de fuga de la deforestación en función de intervenciones puntuales como, por ejemplo, la creación de ANP.

5. La falta de claridad en relación al estatus legal de los servicios ambientales en el Perú limita la búsqueda de soluciones basadas en la remuneración y compensación de acciones de conservación. Una posición a favor de la posibilidad de negociación de los servicios ambientales - como el almacenamiento de carbono en bosques primarios, por parte de particulares con derechos legítimos de uso - puede contribuir al objetivo final de la legislación ambiental del país. En este contexto, REDD debe ser entendido como una oportunidad para cofinanciar y cumplir responsabilidades ya asumidas por el poder público.

6. La viabilidad de incentivos a la conservación depende de un marco legal en el que los pagos pueden ser condicionados a esfuerzos adicionales y demostrables y así llegar a ser incentivo también para cumplir la ley (compliance subsidy). El programa nacional de PSA de Costa Rica, por ejemplo, remunera el apoyo a la vigilancia forestal y la adopción de prácticas de combate frente a incendios accidentales en la agricultura migratoria. La condición para calificar en el programa es que los participantes conserven los recursos forestales de acuerdo a la ley vigente. Tal estrategia también sería aplicable en el Perú, siempre y cuando potenciales proveedores de los servicios ambientales tengan sus derechos de uso definidos y suficientemente garantizados para que las negociaciones puedan ser realizadas en un ambiente de confianza entre ambas partes.

Bibliografía Citada

- Aramburú, C.E. y E. Bedoya Garland (2003). *Amazonía: Procesos demográficos y ambientales*. Lima, Perú, Consorcio de Investigación Económica y Social.
- Barclay, F. (1991). *Protagonismo del estado en el proceso de incorporación de la amazonía. Amazonía 1940-1990. El extravío de una ilusión*. Terra Nuova-CISEPA-PUCP. Lima-Perú : 43-102.
- Barclay, F. (2001). *Olvido de una historia. Reflexiones acerca de la historiografía andino-amazónicas*. Indias, 2001, vol. LXI, núm. 223 : 493-511.
- Börner, J. y S. Wunder (2008). "Paying for avoided deforestation in the Brazilian Amazon: from cost assessment to scheme design." *International Forestry Review* 10(3): 16 496.
- Börner, J., S. Wunder, S. Wertz-Kanounnikoff, M. Tito, L. Pereira, N. Nascimento (en prensa): *Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications*. Ecological Economics. Special Section.
- Brown, S., M. Hall, K. Andrasko, R. Fernando, W. Marzoli, G. Guerrero, O. Masera, A. Dushku, B. DeJong y J. Cornell (2007). "Baseline for land-use change in tropics: application to avoided deforestation projects." *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*: 26.
- Capella, J. L. y M. Sandoval (2009). *Informe preliminar sobre aspectos jurídicos para el establecimiento de esquemas REDD en el Perú*. Lima, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental: 33.
- CAR (2005). *Estrategia Regional de la Diversidad Biológica de Amazonas (ERDBA)*. Amazonas, Perú, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; Gobierno Regional de Amazonas; Consejo Nacional del Ambiente.
- Casas, A. y R. Martínez (2008). *Marcos legales para pagos por servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de Ocho Países*. Washington D.C., Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos.
- CATIE (2007). "Estado actual de los bosques en cuatro países amazónicos" *Recursos Naturales y Ambiente* **49/50**.
- Coomes T., O., F. Grimard y G. J. Burt (2000). "Tropical forests and shifting cultivation: secondary forest fallow dynamics among traditional farmers of the Peruvian Amazon." *Ecological Economics* **32: 109-124**.
- Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton, y M. van den Belt (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature* 387 (1):253.
- Daily, G.C., T. Soderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P. R. Ehrlich, C. Folke, A. M. Jansson, B. O. Jansson, N. Kautsky, S. Levin, J. Lubchenko, K. G. Mäler, D. Simpson, D. Starret, D. Tilman y B. Walker (2000). "The value of the nature and the nature of the value." *Science* **289**: 395-396.

- Díaz, A. y I. Renner (ed.) (2007). Gestión integral de cuencas: La experiencia del proyecto regional Cuencas Andinas. Centro Internacional de la Papa, Perú, 235 p.
- Dourojeanni, M. (2002). *Impactos Socio ambientales Probables de la Carretera Transoceánica (Rio Branco - Puerto Maldonado - Ilo) y la Capacidad de Respuesta del Perú*. Instituto Juan de Herrera. Madrid, España.
- Drumm, A., A. Moore, A. Sole, C. Patterson, J.E. Terborgh (2004). *Desarrollo del ecoturismo: Un manual para los profesionales de la conservación*. Vol. II. Arlington, Virginia, USA: The Nature Conservancy.
- FAO (2001). *FRA 2000: Causas y Tendencias de la Deforestación en América Latina. Programa de evaluación de los recursos naturales*. Roma, FAO: 93.
- FAO (2005). *Términos y definiciones. Evaluación de los recursos forestales a 2005 - FRA 2005*. Roma, FAO: 54.
- FAO (2007). *Formulación de programas eficaces de pagos por servicios ambientales. El estado mundial de la agricultura y la alimentación - Pagos a los agricultores por servicios ambientales*. Roma. FAO: 81-130.
- García T., R. (2006). *Agroecología: Un enfoque sustentable de la agricultura ecológica. Rotaciones de cultivos, policultivos y agroforestería : Una perspectiva histórica*. Córdoba, España, Universidad de Córdoba, España: 30.
- Gonzales T., A. y E. Riasco A. (2007). *Panorama Latinoamericano del pago por Servicios Ambientales. Gestión y Ambiente*. Colombia, Gestión y Ambiente. **10**: 129-144.
- Hall, A. (2006). "From Fome Zero to Bolsa Família: Social policies and poverty alleviation under Lula." *Journal from Latin American Studies* **38**: 689-709.
- Hall, A. (2007). *Better RED than dead: paying the people for environmental services in Amazonia*. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*:1471-297.
- Hamilton, K., M. Sjardin, A. Shapiro y T. Marcello (2009). *Fortifying the Foundation : State of the Voluntary Carbon Markets 2009*. USA, Ecosystems Marketplace & New Carbon Finance: 108.
- Kaimowitz, D. (2002). *Amazon deforestation revisited*. *Latin American Research Review*, 37: 2, pp. 221-35.
- Landell-Mills, N. y I. T. Porras (2002). *¿Bala de plata u oro de tontos? Revisión global de servicios ambientales del bosque y su impacto sobre los pobres*. Londres, IIED.
- León, F. (2007). El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú. 147.
- Martínez de Anguita, P., M. Sarmiento y N. Ríos (2007). *Oportunidades para Pago por Servicios Ambientales en la Amazonía Peruana*: 14.
- Martino, D. (2007). *América del Sur: Deforestación en la Amazonía: principales factores de presión y perspectivas*. *Revista del Sur*, CLAES. **169**: 22.
- Meridian Institute (2009). *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD): An Options Assessment Report*. Preparado para el Gobierno Noruego, por Arild Angelsen, Sandra Brown, Cyril Loisel, Leo Peskett, Charlotte Streck, y Daniel Zarin. Disponible en: <http://www.REDD-OAR.org>
- MEA (2005). *Millenium Ecosystem Report : Ecosystems and human well-being. Synthesis report*. Washington D.C., USA, Island Press.
- Naughton-Treves, L., M. B. Holland, y K. Brandon (2005). *The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods*. *Annual Review of Environment and Resources* 30:219-252.
- Oliveira, P. J. C., G. P. Asner, D. E. Knapp, A. Almeyda, R. Galvan-Gildemeister, S. Keene, R. F. Raybin, y R. C. Smith. (2007). *Land-Use Allocation Protects the Peruvian Amazon*. *Science* 317 (5842):1233-1236.

- Pagiola, S. y G. Platais (2002). *Payments for Environmental Services*. World Bank Research Observer. Washington, D.C., World Bank. 13: 13-35.
- Pedroni, L., C. Streck, M. Estrada y M. Dutschke (2007) "The Nested Approach. A Flexible Mechanism to Reduce Emissions and Deforestation." <http://www.scribd.com/doc/13259260/The-Nested-Approach-Nov-2007>. Fecha de acceso: 21.09.2009; Fecha de creación: 04.11.06.
- Porras, I., M. Grieg-Gran, N. Neves (2008). *All that glitters: A review of payments for watershed services in developing countries*. IIED Natural Resource Issues 11, IIED, UK, 130 p.
- Poveda, R. (2007). *Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible*. B. Mundial.
- PROCLIM (2005). *Mapa de deforestación de la Amazonia Peruana 2000*. I. N. d. R. N. (INRENA). Lima, Perú, INRENA, CONAM: 96.
- Saatchi, S., R. Houghton, J. Dos Santos A., J. Soares y Y. Yu (2007). "Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin." *Global Change Biology*: 13, 816 - 837.
- Salgado, L. (2004). *El mecanismo de desarrollo limpio en actividades de uso de la tierra, cambio de uso y forestería (LULUCF) y su potencial en la región latinoamericana*. Medio Ambiente y Desarrollo. Santiago de Chile, Naciones Unidas. **88**: 84.
- Scherr, S., A., White y A. Khare (2004). *For Services Rendered The Current Status and Future Potential of Markets for the Ecosystem Services Provided by Tropical Forests*. ITTO Technical Series 21, p 74.
- Serroa da Motta, R. (2001). *Tributación ambiental, macroeconomía y medioambiente en América Latina: Aspectos conceptuales y el caso de Brasil*. Santiago de Chile, CEPAL.
- Soares-Filho, B., D. Nepstad L. Curran, G. Cerqueira, R. Garcia, C. Azvedo, A. McDonalds, P. Levebvre y P. Schlesinger (2006). "Modelling conservation in the Amazon basin." *Nature* **440**.
- Stern, N. (2007). *Stern Review: The economics of climate change*. United Kingdom: 700.
- Trowse, A. C. (1975). *Below-ground reactions in multiple cropping systems*. Auburn, Alabama, USDA-ARS.
- UNFCCC (2008). *Addendum. Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session. Decisions adopted by the Conference of the Parties*. Conference of the Parties on its thirteenth session, from 3 to 15 December 2007, Bali, Indonesia, UNFCCC.
- Warner, K. (1994). *La agricultura migratoria: Conocimientos técnicos locales y manejo de los recursos naturales en el trópico húmedo*. Communication for development - Case studies FAO.
- Wunder, S., J. Börner, M. Rüginitz Tito y L. Pereira (2008a). *Pagamentos por Serviços Ambientais Perspectivas para a Amazônia Legal*. Brasília, Brasil, Ministerio do Meio Ambiente: 136.
- Wunder, S., S. Engel, and S. Pagiola (2008b). *Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries*. *Ecological Economics* 65 (4):834-852.
- Wunder, S. (2008). *How should we lead with leakage? Moving ahead with REDD : issues, options and implications*. A. Angelsen. Bogor, Indonesia. CIFOR: 67-76.
- Wunder, S. (2009). *Can payments for environmental services (PES) reduce deforestation and forest degradation?*, ch.13 in: Angelsen, A. (ed): *Moving further ahead with REDD*, CIFOR (en prensa)
- Wünscher, T., S. Engel, S. Wunder (2008). "Spatial targeting of payments for environmental services: A tool for boosting conservation benefits." *Ecological Economics* **65**: 12, 822 - 833.
- Yanggen, D. (2000). Deforestación en la selva peruana: Un análisis del impacto de los diversos productos agropecuarios y tecnologías de producción. In I. Hurtado, C. Trivelli, and A. Brack (eds.) *Perú: El problema agrario en debate*, VIII Conf. Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA), Lima, Perú. p.579-608.

Otros trabajos consultados

- CARE (2006). *Engorde y comercialización de ganado vacuno. Una experiencia en Huanacané y Moho - Puno*. Lima, Perú, CARE Perú.
- Cordero, D., A. Moreno-Díaz y M. Kosmus (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos pago/compensación por servicios ambientales*. Lima, Perú, InWent. División, Desarrollo Rural, Alimentación y Protección al Consumidor: 116p.
- IIAP (2009). *Ordenamiento Territorial y Amazonia*. Iquitos, Perú, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana: 21p.
- ITDG (2008). *Directorio nacional. Cambio climático en el Perú: instituciones, investigadores, políticas, programas, proyectos y recopilación bibliográfica. Primera aproximación*. M. Gallardo, A. Gómez, J. Torres y A. Walter. Lima, Perú, Soluciones prácticas ITDG: 132p.
- MINAG (2003). *Estudio de la competitividad del arroz en la selva. Informe Final. Programa para el desarrollo de la Amazonía (PROAMAZONIA)*. Lima, Perú, PROAMAZONIA: 71p.
- MINAG (2008). *El maíz amarillo duro. Boletín del estudio de rentabilidad*. Lima, Perú, Programa de servicio de apoyo para acceder a los mercados rurales: 20p.
- Riesco, A., M. De la Torre y M. Ara (1992). *Estudio de oportunidad de desarrollo sostenido en base a la ganadería doble propósito en la región Ucayali*. Pucallpa, Perú, Fundación para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO) - Región Ucayali.
- Ruiz P., M., C. García F. y J. Sayer (2007). "Los servicios ambientales de los bosques." *Ecosistemas* **16**(3): 10, 81 - 90.
- Stephen, P. (2009). *Curso introductorio sobre la Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación (REDD). Manual de Capacitación*, The Nature Conservancy, Conservation International, GTZ, Rainforest Alliance, WWF.
- Swallow, B., M. van Noordwijk, S. Dewi, D. Murdiyarso, D. White, J. Dockowsky, G. Hyman, S. Budidarsono, V. Robiglio, V. Meadu, A. Ekadinata, F. Agus, K. Hairiah, P. Mbile, D. J. Sonwa y S. Weisa (2007). *Opportunity for Avoided Deforestation with Sustainable Benefits*. Nairobi, Kenya, ASB Partnership for the Tropical Forest Margins.
- TCA (1997). *Cultivo de frutales nativos amazónicos*. Manual para el Extensionista. Lima, Perú, Secretaria Pro Tempore TCA: 310p.
- Vásquez, M. (1991). *Establecimiento de pasturas asociadas en cultivos anuales (arroz y caupi) en pasturas degradadas tipo ToroUrco en Pucallpa. Facultad de Ingeniería Agrícola*. Pucallpa, Universidad Nacional de Ucayali. **Magister scientiae**: 50p.
- Veen, M. (2007). *Oportunidades para Pago por Servicios Ambientales en la Amazonía Peruana. Diagnostico Rápido*, Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV): 19p.
- Vela, J. W., M. Vásquez, R. Del Águila y M. Clavo (2002). "Sistema de siembra y época de control de malezas en el establecimiento de pasturas asociadas con arroz en Pucallpa, Perú." *Pasturas tropicales* **18**(2): 19-24.
- World Bank (2007). *Republica del Perú. Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible* World Bank. I: 23p.
- Zambrano-Barragan, C. y D. Cordero (2008). *REDD en América del Sur: Experiencias y herramientas útiles*. Quito, Ecuador, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: 13p.

Anexo 1.

Método (costo de oportunidad)

Cálculos de beneficio y valor actual neto usados para encontrar el costo de oportunidad

Matemáticamente los cálculos pueden ser resumidos de la siguiente forma:

1. Cálculo del beneficio neto (Π)

$$\Pi_{ik} = GR_{ik} * \left(1 - \frac{c_k}{b_k}\right)$$

donde Π_{ik} es el beneficio neto por ha de cultivo k en distrito i, GR es el retorno bruto por ha en i mientras b y c son beneficios y costos medios por cultivo obtenidos de la literatura.

2. Cálculo del valor actual neto de la trayectoria

$$VAN_j = \sum_t \frac{\Pi_{k=1,t=1}}{(1+r)^{t=1}} + \frac{\Pi_{k=2,t=2}}{(1+r)^{t=2}} + \dots + \frac{\Pi_{k=K,t=T}}{(1+r)^{t=T}}$$

donde VAN_j es el valor actual neto por hectárea de la trayectoria de uso j en un determinado distrito y T es el periodo de análisis (10 años). En todos los cálculos la tasa de descuento ha sido 10%.

3. Cálculo del valor actual neto por distrito

$$VAN_i = \sum_t \frac{\sum_j s_j VAN_{ij}}{(1+r)^t}$$

donde VAN_i es el VAN por ha en el distrito i, s es la contribución de trayectoria j en la expansión agropecuaria total en distrito y VAN_{ij} es el VAN de cada trayectoria y r la tasa de descuento.

Para encontrar el valor total de producción de la tierra por oportunidades de uso que no degrada el bosque se debe calcular de la siguiente manera:

$$VAN_T = \sum_{t=10} \frac{VAN_i}{(1+r)^t}$$

Donde VAN_T es el valor actualizado total para 10 años, en donde cada año existe un VAN_i del distrito evaluado.

Anexo 2.

Costos de oportunidad por distrito)

Tabla 1: Costo por hectárea

DISTRITO	DEPARTAMENTO	COSTO (\$/ha)	DISTRITO	DEPARTAMENTO	COSTO (\$/ha)
MANANTAY	UCAYALI	36.77	SANTA ROSA	AMAZONAS	2483.61
ZAPATERO	SAN MARTIN	240.00	CHILQUIN	AMAZONAS	2496.40
MANU	MADRE DE DIOS	254.66	CACATACHI	SAN MARTIN	2513.97
HUEPETUHE	MADRE DE DIOS	260.33	CHAZUTA	SAN MARTIN	2526.24
SAN ANTONIO	SAN MARTIN	773.50	CHIRIMOTO	AMAZONAS	2535.82
SAN PABLO	SAN MARTIN	854.10	LUYA	AMAZONAS	2541.42
KOSÑIPATA	CUSCO	862.22	OLLACHEA	PUNO	2556.96
LA BANDA DE SHILCAYO	SAN MARTIN	959.78	HUANCABAMBA	PASCO	2599.39
LIMABAMBA	AMAZONAS	1045.49	MONTEVIDEO	AMAZONAS	2600.20
PICHARI	CUSCO	1045.59	HUIMBAYOC	SAN MARTIN	2600.92
KIMBIRI	CUSCO	1106.07	APATA	JUNIN	2604.49
PISCOYACU	SAN MARTIN	1109.12	PURUS	UCAYALI	2606.92
JUAN GUERRA	SAN MARTIN	1118.17	PAPAPLAYA	SAN MARTIN	2620.90
CUNUMBUQUI	SAN MARTIN	1155.96	SAN JUAN DE LOPECANCHA	AMAZONAS	2636.74
PALCAZU	PASCO	1252.38	BALSAS	AMAZONAS	2641.74
EL ESLABON	SAN MARTIN	1280.54	TORRES CAUSANA	LORETO	2643.26
SANTA ROSA	SAN MARTIN	1369.50	ITUATA	PUNO	2650.41
MOLINOPAMPA	AMAZONAS	1395.57	ELIAS SOPLIN VARGAS	SAN MARTIN	2697.08
CASPISAPA	SAN MARTIN	1449.06	BELEN	LORETO	2702.77
PUTUMAYO	LORETO	1463.25	RIO SANTIAGO	AMAZONAS	2739.63
SAN CRISTOBAL	SAN MARTIN	1512.44	SINA	PUNO	2745.00
CHETO	AMAZONAS	1518.88	TIGRE	LORETO	2751.06
OXAPAMPA	PASCO	1596.50	LONGAR	AMAZONAS	2784.49
IBERIA	MADRE DE DIOS	1614.46	COLCAMAR	AMAZONAS	2789.90
JUMBILLA	AMAZONAS	1626.99	COROSHA	AMAZONAS	2844.69
CHALLABAMBA	CUSCO	1659.32	SAUCE	SAN MARTIN	2849.70
ALBERTO LEVEAU	SAN MARTIN	1703.69	ECHARATE	CUSCO	2852.82
HUALLAGA	SAN MARTIN	1716.01	SHAMBOYACU	SAN MARTIN	2863.03
BELLAVISTA	SAN MARTIN	1717.15	LUYA VIEJO	AMAZONAS	2865.23
ALTO SAPOSOA	SAN MARTIN	1746.06	CHIPURANA	SAN MARTIN	2867.18
SHAPAJA	SAN MARTIN	1766.96	VILCABAMBA	CUSCO	2879.43
EL PORVENIR	SAN MARTIN	1787.05	PATAMBUCO	PUNO	2884.25
SHATOJA	SAN MARTIN	1793.02	ALTO NANAY	LORETO	2887.12
PILLUANA	SAN MARTIN	1793.22	NAPO	LORETO	2888.42
CHURUJA	AMAZONAS	1798.67	LONGUITA	AMAZONAS	2890.05
LA PECA	AMAZONAS	1802.62	JUANJUI	SAN MARTIN	2902.77
TAHUAMANU	MADRE DE DIOS	1803.74	CAYNARACHI	SAN MARTIN	2906.00
OLLEROS	AMAZONAS	1807.38	MOLINOS	JUNIN	2908.94
CUYOCUYO	PUNO	1829.95	SOLOCO	AMAZONAS	2911.34
SAN JOSE DE SISA	SAN MARTIN	1841.36	YANAHUAYA	PUNO	2916.31
COCHAMAL	AMAZONAS	1843.51	PINTO RECODO	SAN MARTIN	2924.64
PUERTO BERMUDEZ	PASCO	1885.55	CUISPES	AMAZONAS	2930.13
OMIA	AMAZONAS	1926.91	NUEVO PROGRESO	SAN MARTIN	2933.31
SAN FRANCISCO DE DAGUAS	AMAZONAS	1926.96	SANTO TOMAS	AMAZONAS	2933.43
LARES	CUSCO	1945.78	SANDIA	PUNO	2945.35
AGUA BLANCA	SAN MARTIN	1975.52	MARANURA	CUSCO	2973.87

SAN MARTIN	SAN MARTIN	1988.66	SAN ISIDRO DE MAINO	AMAZONAS	3003.01
RECTA	AMAZONAS	2020.53	MARIA	AMAZONAS	3003.52
MOLLEPATA	CUSCO	2025.54	SAN JUAN DEL ORO	PUNO	3009.47
POZUZO	PASCO	2064.52	SAQUENA	LORETO	3033.26
AYAPATA	PUNO	2082.04	SAN RAFAEL	SAN MARTIN	3040.48
VISTA ALEGRE	AMAZONAS	2098.45	MARCAPATA	CUSCO	3042.10
HUACHON	PASCO	2127.31	CONILA	AMAZONAS	3042.67
SAN NICOLAS	AMAZONAS	2127.31	ALTO TAPICHE	LORETO	3043.67
SHUNTE	SAN MARTIN	2135.51	QUIACA	PUNO	3047.47
TARAPOTO	SAN MARTIN	2135.61	SAN CARLOS	AMAZONAS	3049.44
SANTA ANA	CUSCO	2136.67	FERNANDO LORES	LORETO	3073.96
PAUCARTAMBO	CUSCO	2150.50	DANIEL ALOMIAS ROBLES	HUANUCO	3077.81
TROMPETEROS	LORETO	2156.07	PUERTO INCA	HUANUCO	3079.72
QUINJALCA	AMAZONAS	2158.26	EL MILAGRO	AMAZONAS	3079.72
ALTO BIAVO	SAN MARTIN	2161.82	MARISCAL CASTILLA	AMAZONAS	3088.71
COASA	PUNO	2188.13	SAN GABAN	PUNO	3089.46
COCHAS	JUNIN	2192.45	BAJO BIAVO	SAN MARTIN	3097.78
MARISCAL CASTILLA	JUNIN	2206.38	SHANAO	SAN MARTIN	3118.94
INAPARI	MADRE DE DIOS	2216.11	LIMBANI	PUNO	3137.53
TENIENTE MANUEL CLAVERO	LORETO	2249.96	INDIANA	LORETO	3167.62
GRANADA	AMAZONAS	2264.74	MARIAS	HUANUCO	3218.77
USICAYOS	PUNO	2326.64	MAZAN	LORETO	3244.67
COPALLIN	AMAZONAS	2327.01	HUAYOPATA	CUSCO	3252.71
HUAMBO	AMAZONAS	2336.00	PICOTA	SAN MARTIN	3267.68
IQUITOS	LORETO	2345.26	CHACHAPOYAS	AMAZONAS	3281.47
SAPOSOA	SAN MARTIN	2368.97	TINGO DE SAPOSOA	SAN MARTIN	3291.99
MILPUC	AMAZONAS	2376.70	PAJARILLO	SAN MARTIN	3329.13
MORALES	SAN MARTIN	2382.44	MAGDALENA	AMAZONAS	3369.42
TOTORA	AMAZONAS	2383.64	SACANCHE	SAN MARTIN	3388.20
SAN FRANCISCO DEL YESO	AMAZONAS	2388.31	SANTA TERESA	CUSCO	3431.97
LAS AMAZONAS	LORETO	2398.56	SAN JERONIMO	AMAZONAS	3463.28
NAUTA	LORETO	2414.41	LA JALCA	AMAZONAS	3468.17
PUNCHANA	LORETO	2415.07	TRES UNIDOS	SAN MARTIN	3507.07
PARINARI	LORETO	2419.67	LAMAS	SAN MARTIN	3511.94
ASUNCION	AMAZONAS	2421.05	SANTA CATALINA	AMAZONAS	3615.77
SAN PEDRO DE CAJAS	JUNIN	2428.13	TABALOSOS	SAN MARTIN	3619.85
CHUQUIBAMBA	AMAZONAS	2435.53	PUINAHUA	LORETO	3692.47
INAMBARI	MADRE DE DIOS	2443.26	QUELLOUNO	CUSCO	3698.42
SAN JUAN BAUTISTA	LORETO	2454.67	CODDO DEL POZUZO	HUANUCO	3762.75
MARISCAL BENAVIDES	AMAZONAS	2482.40	SOPLIN	LORETO	3777.26
YANATILE	CUSCO	3780.10	MONZON	HUANUCO	5021.71
YAMBRASBAMBA	AMAZONAS	3782.00	CURIMANA	UCAYALI	5022.32
CAMPANILLA	SAN MARTIN	3786.81	SANTA CRUZ	LORETO	5037.07
LEVANTO	AMAZONAS	3789.30	SARAYACU	LORETO	5040.08
CAJARURO	AMAZONAS	3795.57	EL CENEPA	AMAZONAS	5134.11
MARIANO DAMASO BERAUN	HUANUCO	3815.65	RUPA-RUPA	HUANUCO	5138.19
AWAJUN	SAN MARTIN	3821.71	SAN HILARION	SAN MARTIN	5147.99
SAN ROQUE DE CUMBAZA	SAN MARTIN	3834.85	JENARO HERRERA	LORETO	5159.77
SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	JUNIN	3839.99	SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO	PUNO	5170.98
OCOBAMBA	CUSCO	3848.17	PALCA	JUNIN	5219.42
MAQUIA	LORETO	3857.54	COCABAMBA	AMAZONAS	5227.59
JAMALCA	AMAZONAS	3857.73	RIO NEGRO	JUNIN	5315.22
CHONTABAMBA	PASCO	3886.90	ALTO INAMBARI	PUNO	5336.38
RICRAN	JUNIN	3889.64	CHAGLLA	HUANUCO	5349.53
YANTALO	SAN MARTIN	3932.39	LONYA CHICO	AMAZONAS	5359.14
CAMANTI	CUSCO	3971.71	PISUQUIA	AMAZONAS	5371.40
TINGO	AMAZONAS	3974.11	RAYMONDI	UCAYALI	5374.74
TAMBOPATA	MADRE DE DIOS	3977.81	PICHANAQUI	JUNIN	5376.98
PACHIZA	SAN MARTIN	4003.98	CUMBA	AMAZONAS	5395.67
HONORIA	HUANUCO	4009.71	LAGUNAS	LORETO	5424.95
RUMISAPA	SAN MARTIN	4014.66	OCALLI	AMAZONAS	5546.46
LEIMEBAMBA	AMAZONAS	4016.77	LABERINTO	MADRE DE DIOS	5549.09
BAGUA GRANDE	AMAZONAS	4023.14	NIEVA	AMAZONAS	5551.25
PASTAZA	LORETO	4029.56	RIOJA	SAN MARTIN	5594.01
PHARA	PUNO	4060.48	SAN RAMON	JUNIN	5619.96
POLVORA	SAN MARTIN	4062.62	OCUMAL	AMAZONAS	5644.56
ULCUMAYO	JUNIN	4100.01	IMAZA	AMAZONAS	5679.31
JOSE CRESPO Y CASTILLO	HUANUCO	4102.60	PAMPA HERMOSA	JUNIN	5802.85
NUEVA CAJAMARCA	SAN MARTIN	4104.98	PROVIDENCIA	AMAZONAS	5817.27
CAPELO	LORETO	4108.18	PERENE	JUNIN	5818.90
COMAS	JUNIN	4110.40	PADRE MARQUEZ	LORETO	5829.82
INGUILPATA	AMAZONAS	4112.34	MANSERICHE	LORETO	5833.81
YURACYACU	SAN MARTIN	4124.57	CHINCHAO	HUANUCO	5894.97
JEBEROS	LORETO	4132.34	CHANCHAMAYO	JUNIN	5914.32
SAN CRISTOBAL	AMAZONAS	4144.19	CHURUBAMBA	HUANUCO	5981.73
ARAMANGO	AMAZONAS	4149.87	SAN LUIS DE SHUARO	JUNIN	6101.75

SHIPASBAMBA	AMAZONAS	4153.29	TINGO DE PONASA	SAN MARTIN	6111.29
PAUCARTAMBO	PASCO	4155.26	FLORIDA	AMAZONAS	6132.37
COCHABAMBA	HUANUCO	4165.54	HABANA	SAN MARTIN	6179.02
TAPICHE	LORETO	4172.14	PUCACACA	SAN MARTIN	6193.79
EMILIO SAN MARTIN	LORETO	4179.25	TENIENTE CESAR LOPEZ ROJAS	LORETO	6255.61
HUASAHUASI	JUNIN	4189.97	BALSAPUERTO	LORETO	6313.36
YAQUERANA	LORETO	4208.71	IPARIA	UCAYALI	6407.17
LUYANDO	HUANUCO	4221.99	YAMON	AMAZONAS	6440.41
CAHUAPANAS	LORETO	4224.91	PAMPA HERMOSA	LORETO	6569.92
JEPELACIO	SAN MARTIN	4229.41	CALLERIA	UCAYALI	6611.81
HUACAYBAMBA	HUANUCO	4242.01	MASISEA	UCAYALI	6613.91
BUENOS AIRES	SAN MARTIN	4308.26	VITOC	JUNIN	6615.99
ANDOS	LORETO	4334.29	CALZADA	SAN MARTIN	6656.14
CHOLON	HUANUCO	4349.64	BARRANQUITA	SAN MARTIN	6848.82
IRAZOLA	UCAYALI	4366.42	PANAO	HUANUCO	6976.99
TOCACHE	SAN MARTIN	4384.83	LONYA GRANDE	AMAZONAS	7007.48
PARDO MIGUEL	SAN MARTIN	4415.22	SATIPO	JUNIN	7017.40
RAMON CASTILLA	LORETO	4418.11	LLAYLLA	JUNIN	7124.34
SORITOR	SAN MARTIN	4418.74	YARINACOCCHA	UCAYALI	7497.89
JAZAN	AMAZONAS	4426.74	SAN FERNANDO	SAN MARTIN	7526.46
PANGO	JUNIN	4429.87	NUEVA REQUENA	UCAYALI	8033.88
HERMILO VALDIZAN	HUANUCO	4436.17	LAS PIEDRAS	MADRE DE DIOS	8045.41
MORONA	LORETO	4453.10	INAHUAYA	LORETO	8093.98
TAHUANIA	UCAYALI	4472.64	CHISQUILLA	AMAZONAS	8136.26
JIRCAN	HUANUCO	4493.70	CONTAMANA	LORETO	8253.32
PADRE ABAD	UCAYALI	4508.24	PEBAS	LORETO	8327.00
ALONSO DE ALVARADO	SAN MARTIN	4528.79	YAVARI	LORETO	8485.03
BARRANCA	LORETO	4540.59	UCHIZA	SAN MARTIN	8535.23
YURIMAGUAS	LORETO	4572.47	SAN PABLO	LORETO	9181.06
ARANCAY	HUANUCO	4579.66	CAMPOVERDE	UCAYALI	10959.69
MACHUPICCHU	CUSCO	4603.98	MADRE DE DIOS	MADRE DE DIOS	13105.60
SEPAHUA	UCAYALI	4655.45			
YURUA	UCAYALI	4670.17			
COVIRIALI	JUNIN	4679.66			
MAZAMARI	JUNIN	4702.59			
TOURNAVISTA	HUANUCO	4718.72			
YUYAPICHIS	HUANUCO	4756.72			
HUICUNGO	SAN MARTIN	4757.10			
FITZCARRALD	MADRE DE DIOS	4773.53			
VILLA RICA	PASCO	4779.90			
CAMPORREDONDO	AMAZONAS	4820.30			
YORONGOS	SAN MARTIN	4826.37			
VALERA	AMAZONAS	4835.61			
MOYOBAMBA	SAN MARTIN	4840.31			
URARINAS	LORETO	4847.38			
MONOBAMBA	JUNIN	4852.05			
RIO TAMBO	JUNIN	4860.69			
REQUENA	LORETO	4946.98			
VARGAS GUERRA	LORETO	4948.87			
POSIC	SAN MARTIN	5021.60			

Tabla 2: Costo por tonelada de CO2

DISTRITO	DEPARTAMENTO	COSTO (S/TCO2)	DISTRITO	DEPARTAMENTO	COSTO (S/TCO2)
MANANTAY	UCAYALI	0.08	POZUZO	PASCO	8.80
MANU	MADRE DE DIOS	0.77	LIMBANI	PUNO	8.86
HUEPETUHE	MADRE DE DIOS	0.82	COPALLIN	AMAZONAS	9.06
SAN PABLO	SAN MARTIN	1.85	PUERTO INCA	HUANUCO	9.23
ZAPATERO	SAN MARTIN	2.14	EMILIO SAN MARTIN	LORETO	9.24
KIMBIRI	CUSCO	2.57	PASTAZA	LORETO	9.29
SAN ANTONIO	SAN MARTIN	2.77	SAN CRISTOBAL	SAN MARTIN	9.32
PUTUMAYO	LORETO	2.83	PINTO RECODO	SAN MARTIN	9.40
LIMABAMBA	AMAZONAS	2.95	COCHAS	JUNIN	9.44
KOSÑIPATA	CUSCO	2.95	BAJO BIAVO	SAN MARTIN	9.44
PISCOYACU	SAN MARTIN	3.51	YANAHUAYA	PUNO	9.45
PICHARI	CUSCO	3.53	COROSHA	AMAZONAS	9.64
LA BANDA DE SHILCAYO	SAN MARTIN	3.72	NUEVO PROGRESO	SAN MARTIN	9.67
PALCAZU	PASCO	3.87	SANTA ANA	CUSCO	9.67
IQUITOS	LORETO	4.46	REQUENA	LORETO	9.72
IBERIA	MADRE DE DIOS	4.48	HUACHON	PASCO	9.82
COCHAMAL	AMAZONAS	4.51	COLCAMAR	AMAZONAS	9.85
EL PORVENIR	SAN MARTIN	4.65	SHIPASBAMBA	AMAZONAS	9.86
TAHUAMANU	MADRE DE DIOS	4.68	SHAMBOYACU	SAN MARTIN	9.87
HUALLAGA	SAN MARTIN	4.68	SAN GABAN	PUNO	9.93

Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonia Peruana

PARINARI	LORETO	4.78	CUÑUMBUQUI	SAN MARTIN	10.08
SAN JUAN BAUTISTA	LORETO	4.79	URARINAS	LORETO	10.18
LAS AMAZONAS	LORETO	4.82	HUANCABAMBA	PASCO	10.28
ALTO SAPOSOA	SAN MARTIN	4.85	JENARO HERRERA	LORETO	10.39
PUNCHANA	LORETO	4.87	ITUATA	PUNO	10.40
PUERTO BERMUDEZ	PASCO	5.06	SANTA CATALINA	AMAZONAS	10.49
NAUTA	LORETO	5.06	YAMBRASBAMBA	AMAZONAS	10.51
OMIA	AMAZONAS	5.31	VILCABAMBA	CUSCO	10.57
SAN NICOLAS	AMAZONAS	5.43	CODO DEL POZUZO	HUANUCO	10.74
TROMPETEROS	LORETO	5.46	CAHUAPANAS	LORETO	10.80
TENIENTE MANUEL CLAVERO	LORETO	5.50	HUAYOPATA	CUSCO	10.85
JUMBILLA	AMAZONAS	5.55	SARAYACU	LORETO	11.02
OXAPAMPA	PASCO	5.56	TRES UNIDOS	SAN MARTIN	11.05
ALTO NANAY	LORETO	5.63	SANTA CRUZ	LORETO	11.06
ALTO BIAVO	SAN MARTIN	5.88	LAGUNAS	LORETO	11.14
MARISCAL BENAVIDES	AMAZONAS	6.03	ELIAS SOPLIN VARGAS	SAN MARTIN	11.15
SAN MARTIN	SAN MARTIN	6.06	PACHIZA	SAN MARTIN	11.26
SAQUENA	LORETO	6.11	SHUNTE	SAN MARTIN	11.27
CHURUJA	AMAZONAS	6.18	OLLEROS	AMAZONAS	11.29
INDIANA	LORETO	6.20	JUANJUI	SAN MARTIN	11.31
MOLINOPAMPA	AMAZONAS	6.29	HONORIA	HUANUCO	11.33
AYAPATA	PUNO	6.30	PAJARILLO	SAN MARTIN	11.35
SHAPAJA	SAN MARTIN	6.39	CONILA	AMAZONAS	11.36
FERNANDO LORES	LORETO	6.46	BARRANCA	LORETO	11.40
TIGRE	LORETO	6.46	TAHUANIA	UCAYALI	11.45
CASPISAPA	SAN MARTIN	6.55	CAMPANILLA	SAN MARTIN	11.47
BELEN	LORETO	6.59	VARGAS GUERRA	LORETO	11.49
TORRES CAUSANA	LORETO	6.61	MARCAPATA	CUSCO	11.52
SANTA ROSA	SAN MARTIN	6.66	SANTA ROSA	AMAZONAS	11.70
COASA	PUNO	6.66	QUELLOUNO	CUSCO	11.70
PAPAPLAYA	SAN MARTIN	6.71	CUISPES	AMAZONAS	11.74
NAPO	LORETO	6.71	MONTEVIDEO	AMAZONAS	11.78
APATA	JUNIN	6.78	SAN JOSE DE SISA	SAN MARTIN	11.80
CHIPURANA	SAN MARTIN	6.94	SAN ROQUE DE CUMBAZA	SAN MARTIN	11.85
MAZAN	LORETO	6.99	PAUCARTAMBO	CUSCO	11.87
ALTO TAPICHE	LORETO	7.08	TAMBOPATA	MADRE DE DIOS	11.93
LONGAR	AMAZONAS	7.13	SEPAHUA	UCAYALI	12.00
HUIMBAYOC	SAN MARTIN	7.24	ANDOAS	LORETO	12.01
RIO SANTIAGO	AMAZONAS	7.55	ARAMANGO	AMAZONAS	12.05
INAMBARI	MADRE DE DIOS	7.61	YURIMAGUAS	LORETO	12.06
VISTA ALEGRE	AMAZONAS	7.62	PILLUANA	SAN MARTIN	12.24
PUINAHUA	LORETO	7.69	MORONA	LORETO	12.26
LA PECA	AMAZONAS	7.79	CHONTABAMBA	PASCO	12.41
SOPLIN	LORETO	7.80	OCOBAMBA	CUSCO	12.49
IÑAPARI	MADRE DE DIOS	7.80	MARIANO DAMASO BERAUN	HUANUCO	12.77
SAUCE	SAN MARTIN	7.83	TOURNAVISTA	HUANUCO	12.90
CHAZUTA	SAN MARTIN	7.99	YANTALO	SAN MARTIN	13.10
LUYA VIEJO	AMAZONAS	8.08	CAJARURO	AMAZONAS	13.13
LARES	CUSCO	8.13	TABALOSOS	SAN MARTIN	13.14
TAPICHE	LORETO	8.15	ALBERTO LEVEAU	SAN MARTIN	13.16
DANIEL ALOMIAS ROBLES	HUANUCO	8.22	JOSE CRESPO Y CASTILLO	HUANUCO	13.18
SAPOSOA	SAN MARTIN	8.24	CAMANTI	CUSCO	13.35
RAMON CASTILLA	LORETO	8.25	MAGDALENA	AMAZONAS	13.40
CHIRIMOTO	AMAZONAS	8.26	SHATOJA	SAN MARTIN	13.41
SAN JUAN DEL ORO	PUNO	8.26	PADRE MARQUEZ	LORETO	13.44
ECHARATE	CUSCO	8.29	YUYAPICHIS	HUANUCO	13.46
PURUS	UCAYALI	8.31	SINA	PUNO	13.72
CAPELO	LORETO	8.45	PADRE ABAD	UCAYALI	13.78
JEBEROS	LORETO	8.46	MAZAMARI	JUNIN	13.88
EL ES LABON	SAN MARTIN	8.55	AGUA BLANCA	SAN MARTIN	14.06
YAQUERANA	LORETO	8.60	MONOBAMBA	JUNIN	14.26
MAQUIA	LORETO	8.71	PARDO MIGUEL	SAN MARTIN	14.27
SAN CARLOS	AMAZONAS	8.73	EL CENEPA	AMAZONAS	14.30
CAYNARACHI	SAN MARTIN	8.79	HERMILIO VALDIZAN	HUANUCO	14.36
IRAZOLA	UCAYALI	14.36	RUMISAPA	SAN MARTIN	23.78
SACANCHE	SAN MARTIN	14.45	LONYA GRANDE	AMAZONAS	23.97
RIO TAMBO	JUNIN	14.48	YAMON	AMAZONAS	24.00
YANATILE	CUSCO	14.56	LAS PIEDRAS	MADRE DE DIOS	24.11
MARANURA	CUSCO	14.58	YARINACOCOA	UCAYALI	24.94
JEPELACIO	SAN MARTIN	14.61	JAMALCA	AMAZONAS	25.10
ULCUMAYO	JUNIN	14.64	CHAGLLA	HUANUCO	25.16
SORITOR	SAN MARTIN	14.65	FLORIDA	AMAZONAS	25.27
INGUILPATA	AMAZONAS	14.68	CHETO	AMAZONAS	25.31
ALTO INAMBARI	PUNO	14.94	HUAMBO	AMAZONAS	25.47
VILLA RICA	PASCO	15.11	MARISCAL CASTILLA	JUNIN	25.68
YURUA	UCAYALI	15.16	SAN CRISTOBAL	AMAZONAS	25.78
SANTA TERESA	CUSCO	15.17	JIRCAN	HUANUCO	26.03
FITZCARRALD	MADRE DE DIOS	15.17	SAN PEDRO DE CAJAS	JUNIN	26.15

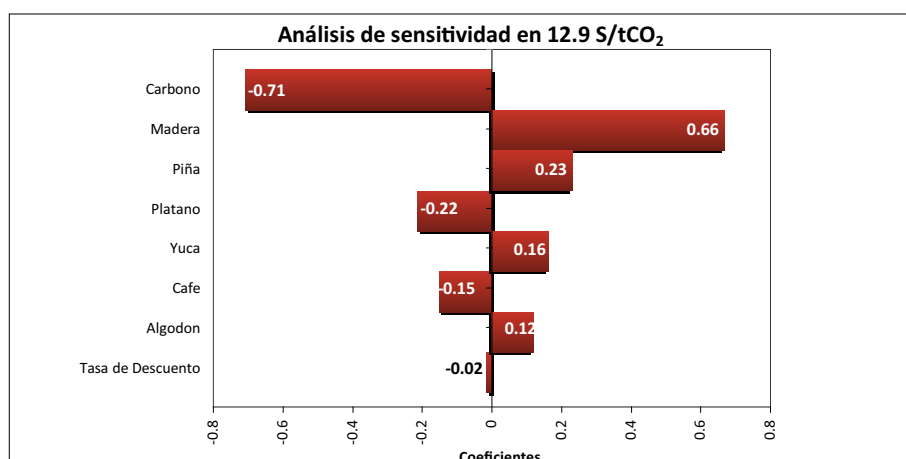
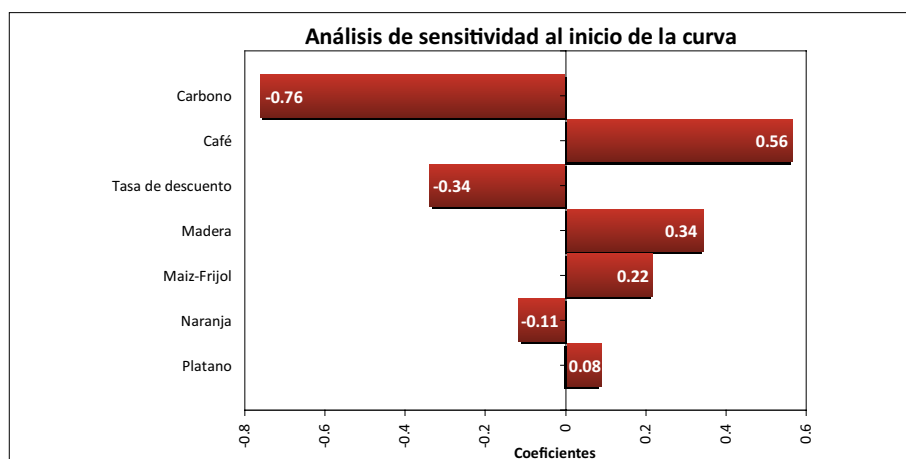
Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonia Peruana

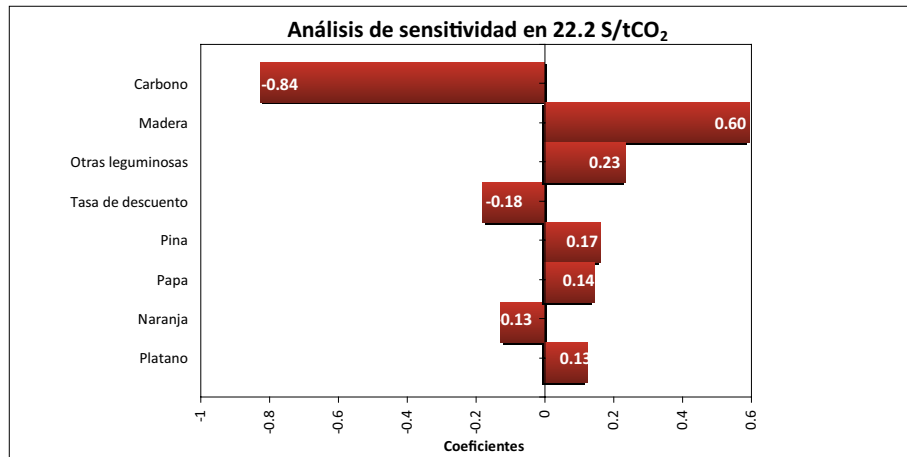
QUIACA	PUNO	15.26	SANTO TOMAS	AMAZONAS	26.82
POLVORA	SAN MARTIN	15.27	CHALLABAMBA	CUSCO	26.84
COCHABAMBA	HUANUCO	15.28	LAMAS	SAN MARTIN	27.06
HUICUNGO	SAN MARTIN	15.34	CACATACHI	SAN MARTIN	28.56
BELLAVISTA	SAN MARTIN	15.35	TINGO DE PONASA	SAN MARTIN	29.23
AWAJUN	SAN MARTIN	15.42	LUYANDO	HUANUCO	30.45
PHARA	PUNO	15.46	PISUQUIA	AMAZONAS	30.79
PEBAS	LORETO	15.64	SAN HILARION	SAN MARTIN	30.95
SAN JERONIMO	AMAZONAS	15.64	RECTA	AMAZONAS	31.13
IPARIA	UCAYALI	15.66	MOLLEPATA	CUSCO	31.28
HUASAHUASI	JUNIN	15.68	MILPUC	AMAZONAS	31.30
RAYMONDI	UCAYALI	15.68	PALCA	JUNIN	31.52
TENIENTE CESAR LOPEZ ROJAS	LORETO	15.76	SHANAO	SAN MARTIN	33.45
SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO	PUNO	15.87	RICRAN	JUNIN	33.69
COMAS	JUNIN	15.96	LLAYLLA	JUNIN	34.08
YAVARI	LORETO	15.99	CALZADA	SAN MARTIN	34.19
CAMPORREDONDO	AMAZONAS	16.01	SOLOCO	AMAZONAS	34.25
MOYOBAMBA	SAN MARTIN	16.15	TINGO DE SAPOSOA	SAN MARTIN	34.39
IMAZA	AMAZONAS	16.15	TARAPOTO	SAN MARTIN	37.36
SAN RAMON	JUNIN	16.31	CHURUBAMBA	HUANUCO	38.20
SAN LUIS DE SHUARO	JUNIN	16.37	PANAO	HUANUCO	38.24
NIEVA	AMAZONAS	16.77	UCHIZA	SAN MARTIN	38.90
MASISEA	UCAYALI	16.87	MARISCAL CASTILLA	AMAZONAS	38.91
CURIMANA	UCAYALI	16.92	RIOJA	SAN MARTIN	41.17
RIO NEGRO	JUNIN	16.96	MADRE DE DIOS	MADRE DE DIOS	41.33
CALLERIA	UCAYALI	17.04	BUENOS AIRES	SAN MARTIN	42.56
SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA	JUNIN	17.10	MARIA	AMAZONAS	43.80
PAMPA HERMOSA	JUNIN	17.14	MARIAS	HUANUCO	44.28
MANSERICHE	LORETO	17.31	PUCACACA	SAN MARTIN	44.31
PICHANAQUI	JUNIN	17.36	QUINJALCA	AMAZONAS	46.39
LA JALCA	AMAZONAS	17.57	TINGO	AMAZONAS	47.89
CHANCHAMAYO	JUNIN	17.62	TOTORA	AMAZONAS	48.37
PANGOA	JUNIN	17.85	ASUNCION	AMAZONAS	51.27
OLLACHEA	PUNO	17.86	CUMBA	AMAZONAS	51.68
PAMPA HERMOSA	LORETO	17.88	CAMPOVERDE	UCAYALI	52.89
VITOC	JUNIN	17.96	JAZAN	AMAZONAS	56.22
MOLINOS	JUNIN	18.01	SAN ISIDRO DE MAINO	AMAZONAS	56.44
BALSAPUERTO	LORETO	18.02	GRANADA	AMAZONAS	60.23
CHOLON	HUANUCO	18.08	HABANA	SAN MARTIN	66.59
SAN PABLO	LORETO	18.08	BAGUA GRANDE	AMAZONAS	70.10
JUAN GUERRA	SAN MARTIN	18.14	LONGUITA	AMAZONAS	71.28
ALONSO DE ALVARADO	SAN MARTIN	18.22	PROVIDENCIA	AMAZONAS	72.66
PICOTA	SAN MARTIN	18.27	ARANCAY	HUANUCO	74.97
RUPA-RUPA	HUANUCO	18.28	CUYOCUYO	PUNO	77.36
LABERINTO	MADRE DE DIOS	18.52	YURACYACU	SAN MARTIN	79.16
COVIRIALI	JUNIN	18.56	SAN FERNANDO	SAN MARTIN	82.86
INAHUAYA	LORETO	18.76	SAN JUAN DE LOPECANCHA	AMAZONAS	93.25
NEUEVA CAJAMARCA	SAN MARTIN	18.96	SAN RAFAEL	SAN MARTIN	93.41
MACHUPICCHU	CUSCO	19.00	MORALES	SAN MARTIN	94.62
OCALLI	AMAZONAS	19.16	PATAMBUCO	PUNO	97.10
TOCACHE	SAN MARTIN	19.20	USICAYOS	PUNO	114.25
BARRANQUITA	SAN MARTIN	19.34	EL MILAGRO	AMAZONAS	117.58
CHILIQUN	AMAZONAS	19.50	VALERA	AMAZONAS	127.47
LUYA	AMAZONAS	19.59	COCABAMBA	AMAZONAS	130.25
NUEVA REQUENA	UCAYALI	19.73	CHACHAPOYAS	AMAZONAS	138.15
YORONGOS	SAN MARTIN	20.17	SAN FRANCISCO DE DAGUAS	AMAZONAS	138.90
PERENE	JUNIN	20.28	LEVANTO	AMAZONAS	155.28
CHISQUILLA	AMAZONAS	20.55	BALSAS	AMAZONAS	198.91
SANDIA	PUNO	20.56	CHUQUIBAMBA	AMAZONAS	205.63
MONZON	HUANUCO	21.20			
SATIPO	JUNIN	21.31			
CONTAMANA	LORETO	21.35			
POSIC	SAN MARTIN	21.36			
OCUMAL	AMAZONAS	21.62			
CHINCHAO	HUANUCO	22.42			
LEIMBAMBA	AMAZONAS	22.60			
HUACAYBAMBA	HUANUCO	22.90			
PAUCARTAMBO	PASCO	23.07			
LONYA CHICO	AMAZONAS	23.18			
SAN FRANCISCO DEL YESO	AMAZONAS	23.68			

Anexo 3.

Análisis de sensibilidad (costo de oportunidad)

Las figuras de abajo muestran la sensibilidad de la curva en Fig. 20 a variaciones en los precios de madera y productos agropecuarios, la densidad de biomasa/carbono forestal y la tasa de descuento en diferentes puntos de la curva (inicio, 12.9 y 22.2 S/tCO₂). Valores representan correlaciones con el costo de oportunidad por tonelada de CO₂.





Anexo 4. Resumen de la legislación relevante para PSA

Marco	Ley/Norma/artículo	Descripción
Constitucional	Los artículos 66º a 69º	Dan el marco general para el tema de los servicios ambientales cuando señalan que corresponde al Estado determinar la política nacional del ambiente y promover el uso sostenible de sus recursos naturales. Señalando además, que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas y a promover el desarrollo sostenible de la Amazonia con una legislación adecuada.
Biodiversidad	Nº 26821/97 - Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales	Esta Ley indica en su artículo 10º, que el Estado, a través de los sectores competentes, realiza los inventarios y la valorización de los diversos recursos naturales y de los servicios ambientales que prestan, actualizándolos periódicamente. Así como en su artículo 3º considera al paisaje natural como un recurso natural en tanto sea susceptible de aprovechamiento económico.
	Nº 26839/97 Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica	El artículo 10º señala que cada sector en forma coordinada, elaborará y actualizará periódicamente el inventario y la valorización de los componentes de la diversidad biológica de su competencia. Su Reglamento, el D.S. Nº 068-2001-PCM, en su artículo 67º indica que las cuentas nacionales incorporarán los resultados de la evaluación y valorización de la diversidad biológica del país. Entre sus principios rectores D.S. Nº 102-2001-PCM considera prioritaria la valoración de los servicios ambientales de la diversidad biológica para los planes de desarrollo.
	Nº 261181/93 Convenio sobre Diversidad Biológica mediante Resolución Legislativa	El Convenio contiene disposiciones sobre la creación de recursos financieros que buscan alcanzar los objetivos del mismo. El artículo 11º del Convenio prevé la adopción de medidas económicas y socialmente idóneas que actúen como incentivos para la conservación y la utilización sostenible de los componentes de la biodiversidad.
Forestal y de Fauna Silvestre	Nº 27308/01 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre del año 2000	El Artículo 1º, inciso h, considera como uno de los principios orientadores de la actividad forestal y de fauna silvestre, a la valorización de los servicios ambientales de los bosques y otras tierras forestales. El artículo 2º de la ley define servicios ambientales . En el artículo 25º, sobre evaluación de los servicios ambientales, precisa que los titulares de las concesiones de bosques de producción forestal permanente deben evaluar los servicios ambientales existentes en la concesión, como parte de su evaluación de impacto ambiental. Además en el artículo 35º, la Ley crea mecanismos de indemnización por los servicios ambientales de los bosques. De la misma manera el artículo 281º del reglamento de la Ley Nº27308-Decreto Supremo Nº 014-2001-AG, precisa nuevamente el concepto de servicios ambientales del bosque, pero no desarrolla cual es el mecanismo o la forma como se va a implementar el mismo.
	Ley Nº 28852 - Ley de Promoción de la Inversión Privada en Reforestación y Agroforestería	El artículo 4º precisa que el Estado promueve el uso de valores negociables del sistema financiero nacional y cualquier otro tipo de instrumentos de renta fija y/o variable, que permitan la financiación de proyectos en el país de plantaciones forestales. De igual manera señala que el Estado a través del Ministerio de Economía y Finanzas promoverá la reconversión o canje de la deuda externa por donación y/o inversión en beneficio de proyectos vinculados a las actividades a las que se refiere el artículo 1º. Ley inaplicable por falta de reglamentación.

Ambiente	Nº 28611/05 - Ley General del Ambiente	La Ley General del Ambiente entiende por servicios ambientales: La protección del recurso hídrico, la protección de la biodiversidad, la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, la belleza escénica, entre otros. Con relación a los servicios ambientales, precisa en el artículo 94° que los recursos naturales y demás componentes del ambiente cumplen funciones que permiten mantener las condiciones de los ecosistemas y del ambiente, generando beneficios que se aprovechan sin que medie retribución o compensación, por lo que el Estado establece mecanismos para valorizar, retribuir y mantener la provisión de dichos servicios ambientales, procurando lograr la conservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y los demás recursos naturales.
Directiva Nº 002-2009-MINAM	Procedimiento de evaluación para la aprobación de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y captura de carbono. Es de aplicación para todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que pretendan realizar proyectos, a fin de poder ser evaluados por el Ministerio del Ambiente a través de su Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales con la finalidad de poder determinar si contribuyen o no al desarrollo sostenible del país.	
Decreto Supremo Nº 012-2009 - MINAM	Que en materia específicamente de servicios ambientales establece lo siguiente: (1) Lograr la implementación de instrumentos de evaluación, valoración y financiamiento para la conservación de los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ambientales en el país; (2) Fomentar la valoración económica de los servicios ambientales que proporciona la diversidad biológica y en particular, los ecosistemas frágiles incluyendo los bosques húmedos tropicales, para la prevención y recuperación del ambiente; (3) Impulsar el diseño e implementación de instrumentos económicos y financieros, sistemas de compensación, retribución económica y distribución del pago por servicios ambientales. Entre otros.	
Ley de Recursos Hídricos- Ley Nº 29338	El artículo 84° introduce un régimen de incentivos que contempla que la Autoridad Nacional, en coordinación con el Consejo de Cuenca, otorga reconocimientos e incentivos a favor de quienes desarrollen acciones de prevención de la contaminación del agua y de desastres, forestación, reforestación o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a la protección del agua y la gestión integrada del agua en las cuencas.	
Artículo 4º de la Ley General del Ambiente	Señala que el diseño del marco tributario nacional considera los objetivos de la Política Nacional Ambiental, promoviendo particularmente, conductas ambientalmente responsables, modalidades de producción y consumo responsable de bienes y servicios, la conservación, aprovechamiento sostenible y recuperación de los recursos naturales, así como el desarrollo y uso de tecnologías apropiadas y de prácticas de producción limpia en general.	
Artículo 68º de la Constitución Política del Perú	Da el marco legal general al establecer que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas.	
Ley Nº 26834- Ley de Áreas Naturales Protegidas	En la presente ley no se mencionada directamente el tema de servicios ambientales pero el marco legal lo dan los artículos 1º y 6º	

	<p>Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas - Decreto Supremo N° 038-2001-AG.</p> <p>N° 1079 Decreto Legislativo que</p> <p>DECRETO SUPREMO N° 006-2008-MINAM</p>	<p>El literal "f" del artículo 2º señala que uno de los objetivos de las áreas naturales protegidas es asegurar la continuidad de los servicios ambientales que prestan éstas áreas. El artículo 62º precisa que en las Zonas de Amortiguamiento se promueve el ecoturismo y las concesiones de servicios ambientales, así como otras actividades o combinaciones de las mismas, que contribuyan a los objetivos y el fin para los cuales ha sido creada el Área Natural Protegida.</p> <p>Establece medidas que garanticen el patrimonio de las ANP En su artículo 2º se precisa que la autoridad competente para administrar el patrimonio forestal, flora y fauna silvestre de las áreas naturales protegidas y sus servicios ambientales es el Ministerio del Ambiente a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.</p> <p>Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP- El literal k) del artículo 3º del ROF precisa que una de las funciones generales del SERNANP es promover, otorgar y regular derechos por los servicios ambientales y otros mecanismos similares generados por las Áreas Naturales Protegidas bajo su administración</p>
--	--	---



Resumen histórico de los conceptos relacionados a PSA en Perú

De manera precisa, el concepto de servicios ambientales, en Perú, apareció en 1997 con la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Precedentemente, el concepto estaba únicamente demarcado de forma indirecta en los artículos 66º al 69º de la Constitución Nacional. Fue en 2005 a través de la Ley General del Ambiente que se presenta la primera definición concreta a los servicios ambientales: "... la protección del recurso hídrico, la protección de la biodiversidad, la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, la belleza escénica, entre otros". A inicios del presente año se ha presentado en el Congreso de la República el Proyecto de Ley Marco para el Desarrollo Sostenible de la Región Andino Amazónica del Perú, el cual contempla el tema de deforestación evitada como un mecanismo de conservación (ver artículos 77º y 135º).

Por otro lado, el concepto de valorización ecológica y económica de la diversidad biológica surge en 1997 a través de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. La cual se encuentra pendiente de implementar hasta ahora, labor fundamental para la formulación de un esquema de PSA. El concepto de valorización vuelve a ser retomado cuatro años después en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, considerando como uno de los principios orientadores de la actividad forestal y de fauna silvestre, a la valorización de los servicios ambientales de los bosques y otras tierras forestales. Infelizmente, esta no especifica cual es el mecanismo o la forma como se va a implementar el mismo.

Finalmente, el tema propiamente dicho de PSA entra a la agenda ambiental con la recién aprobada Política Nacional de Ambiente que establece, entre otras cosas, "... impulsar el diseño e implementación de instrumentos económicos y financieros, sistemas de compensación, retribución económica y distribución del pago por servicios ambientales". En este momento se encuentra en un proceso de análisis previo a su aprobación el Proyecto de Ley de Servicios Ambientales, la cual ha definido doce modalidades de servicios ambientales a pesar de no existir estándares técnicos para todos los mencionados.

ESTE EJEMPLAR SE TERMINO DE IMPRIMIR EN
DICIEMBRE DEL 2009 CON UN TIRAJE DE
1,000 EJEMPLARES

Diseñado e Impreso en los talleres de:



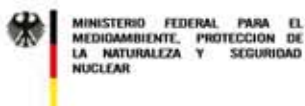
RUC: 20432335721
Teófilo Castillo 1750
Chacra Ríos Norte - Lima
Telf.: 336-5562 Fax: 336-5961

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP
Calle 17 N° 355 Urb. El Palomar - San Isidro - Teléfono: 225 1053
Correo electrónico: secretariageneral@sernanp.gob.pe
www.sernanp.gob.pe

ISBN: 978-612-45675-0-6



9 786124 567506



PROYECTO
MAOC - Selva Central



Centre for International
Migration and Development
a joint operation of IOM and the
German Federal Placement Agency