



ANÁLISIS DE INCENTIVOS Y MECANISMOS FINANCIEROS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Informe I

CONTRATISTA

**HERNÁN GONZALO
YANGUATIN BOTINA**

SUBDIRECCIÓN DE
SOSTENIBILIDAD Y
NEGOCIOS AMBIENTALES

DICIEMBRE 2014





Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS FONAM 066 DE 2014

OBJETO: “Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión en el área de sostenibilidad y negocios ambientales para valorar el servicio de captura y almacenamiento de carbono que proveen los Parques Nacionales Naturales, que permita priorizar las áreas protegidas con potencial de acceder a incentivos a la conservación enmarcados en el aporte a la regulación del cambio climático, permitiendo a la subdirección de sostenibilidad y negocios ambientales garantizar el desarrollo de sus funciones y que la información sea oportuna y confiable”

INFORME I

ANÁLISIS DE INCENTIVOS Y MECANISMOS FINANCIEROS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

CONTRATISTA: HERNÁN GONZALO YANQUATIN BOTINA
C.C. 79904219

DICIEMBRE DE 2014





INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales dentro de las funciones fijadas por el Dec. 3572 de 2011, contempla: “*Diseñar e implementar estrategias de sostenibilidad financiera para la generación de recursos tendientes al cumplimiento de los objetivos institucionales*”, y “*Generar alianzas para la promoción y reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos generados por las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*”

En este marco, la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales ha constituido una estrategia de sostenibilidad financiera que incluye la canalización de recursos derivados del reconocimiento de los servicios ecosistémicos asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, como son los servicios hídricos y de biodiversidad y realiza una activa gestión para que se amplíe el reconocimiento de los servicios ecosistémicos en diferentes instancias, tanto a nivel de Gobierno Nacional como empresarial y del público en general, a través de la creación de nuevos instrumentos económicos y financieros propuestos. Por ello, con el objetivo de favorecer la gestión en torno a nuevas estrategias económicas y financieras se propone la valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de Carbono asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, teniendo en consideración la política y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es importante así analizar el potencial que el Sistema de Parques Nacionales posee en la prestación del servicio de almacenamiento y captura de Carbono, teniendo en cuenta que protege una superficie de bosques de 9.3 millones de hectáreas, pero que existen crecientes tasas de deforestación que afectan la disponibilidad de los servicios ecosistémicos derivados de los bosques.

Las situaciones de presiones sobre las áreas protegidas hacen indispensable la búsqueda de estrategias que contribuyan de manera efectiva a prevenir y frenar la deforestación, favoreciendo la conservación, y el mantenimiento de la interconectividad y la funcionalidad e integridad de los ecosistemas, y al mismo tiempo, estrategias que contemplen alternativas económicas. Esto como acciones iniciales que puedan generar incentivos para la conservación de los ecosistemas boscosos, así como para el desarrollo de proyectos que promuevan la disminución de las tasas de deforestación en zonas con función amortiguadora de los PNN.

ANÁLISIS DE INCENTIVOS Y MECANISMOS FINANCIEROS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

1. REDD+: Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, y la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono

1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

REDD+ es un mecanismo internacional en construcción bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático – CMNUCC, cuyo objetivo es ayudar a reducir las emisiones de dióxido de carbono, producidas por la deforestación y degradación de bosques, para así atenuar el cambio climático. Con REDD+ se espera además, contribuir a conservar y mejorar los servicios que prestan los bosques y al desarrollo de las comunidades que los habitan o dependen de éstos [1].



El concepto de reducir emisiones a partir de deforestación fue propuesto por primera vez en la 11 Conferencia de las Partes (COP 11) del CMNUCC en Montreal, 2005 por un grupo de países liderados por Papua New Guinea y Costa Rica. La principal idea de REDD+ es proveer incentivos financieros a los países para reducir las emisiones y compensarlos basados en su comportamiento, a pesar de que el concepto por sí mismo ha venido cambiando en el tiempo; para acceder a recursos financieros los países deben formular e implementar estrategias nacionales REDD+ [2].

El potencial del mecanismo REDD tiene un amplio espectro de opciones. Al mismo tiempo que REDD se ocupa del Cambio Climático, tiene potencial para aportar a la reducción de la pobreza rural, al proveer incentivos a comunidades asentadas en los bosques, puede también ayudar de manera complementaria, a conservar la biodiversidad y promover el sostenimiento de vitales servicios ecosistémicos.

La idea original de REDD+ era establecer un sistema basado en los resultados o de pago por servicios ecosistémicos (PSE) que efectuara pagos generados a nivel internacional a los usuarios individuales del bosque. La idea de PSE promete ser una situación beneficiosa para todos los participantes en que los usuarios del bosque locales elegirán la conservación de este, si la compensación que reciben es más alta que la que obtendrían con usos forestales alternativos [3].

Las características principales de REDD+ son: su dinámica entre instituciones y procesos multinivel integrados, secuenciales y jerárquicos por naturaleza, múltiples actores con distintos grados de autoridad y diversidad de intereses, estructuras de gobernabilidad entre los mercados y el Estado (pueden adoptar la forma de jerarquías, coaliciones o redes) y su dependencia del contexto (necesidad de un cambio general de políticas que trascienda el sector forestal).

Por su parte, en cuanto al aporte de recursos financieros internacionales; el mecanismo REDD+ pretende cambiar el esquema fundamental costo-beneficio, de manera que el valor de un bosque en pie pase a ser mayor que el de un bosque talado. A su vez, el potencial de la financiación externa contempla compensaciones para los actores que resulten perdedores, indemnizaciones inferiores a los costos incurridos e incertidumbre en cuanto a pagos futuros reales [3].

La evolución del concepto de REDD+ desde su presentación en la COP11, ha experimentado grandes cambios dentro de los que se destacan el hecho de que el centro de atención ha pasado únicamente del carbono a objetivos múltiples; las políticas adoptadas no están orientadas ni exclusiva ni principalmente a pagos en función de resultados; gran parte de los recursos no se reciben a nivel nacional sino a nivel subnacional y de cada proyecto; y la financiación proviene principalmente de la ayuda internacional y de los presupuestos públicos de los países REDD+, no de los mercados de carbono.

REDD+, se ajusta también a la diferenciación hecha en el Protocolo de Kioto; los países del Anexo I se comprometerían a reducir las emisiones, mientras que los no pertenecientes lo harían de forma voluntaria de la forma que se ha denominado NAMA o acciones de mitigación adecuadas a nivel nacional. Las negociaciones climáticas sobre REDD+ no han tenido impactos significativos sobre un acuerdo que garantice



una financiación significativa a largo plazo, lo que ha generado que dicha financiación haya sido menor de lo que se esperaba y su procedencia principalmente de fuentes distintas al mercado.

Así la mayor parte de los flujos de fondos se deciden mediante acuerdos bilaterales, a través de agencias multilaterales y gracias al trabajo de grandes ONG, que predominan en los proyectos piloto de REDD+.

1.2 FINANCIACIÓN

Entre las propuestas para financiación derivadas de agencias multilaterales, se encuentra el Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) que empezó a funcionar en junio de 2008, creando un marco de referencia y un proceso normativo para los países participantes que aspiran a incentivos económicos en función de resultados. Por su parte el programa ONU-REDD inicia en 2008 como una colaboración entre la FAO, el PNUMA y el PNUD con el propósito de ayudar a los países en vía de desarrollo a elaborar y poner en marcha estrategias nacionales de REDD+. Así mismo, el Programa de Inversión Forestal (FIP por sus siglas en inglés), aporta fondos para incrementar la financiación de proyectos e inversiones identificados por las estrategias nacionales de REDD+.

Existen también iniciativas bilaterales donde Noruega ha sido la principal fuente, suscribiendo acuerdos de millones de dólares con Brasil e Indonesia. En el 2007, durante las negociaciones internacionales en Bali, Noruega se comprometió con fondos para apoyar los esfuerzos en reducir las emisiones de la deforestación y degradación forestal, estableciéndose así la Iniciativa de Noruega para Bosques y Clima [4].

La asociación multilateral REDD+ fue creada en 2010 para servir como plataforma provisional con el fin de que sus países socios extiendan sus actuaciones y amplíen los fondos para iniciativas de REDD+. Los coordinadores han sido Brasil y Francia, con un monto de recursos prometidos de US\$ 4 billones [4].

Por su parte, el Fondo Amazonía fue creado por el Gobierno Brasileño, cuyo objetivo es captar donaciones en forma de inversiones no reembolsables para la aplicación en acciones de prevención, monitoreo y lucha contra la deforestación, así como la promoción de la conservación y del uso sostenible de los bosques en la Amazonía. A partir de estas donaciones, se emitirán certificados equivalentes a las toneladas de carbono reducido correspondientes al valor de la contribución, con precio considerado de US\$ 5/tCO₂ [4].

La mayoría de los países invocan un enfoque de financiación doble, financiación a corto plazo en el caso de fondos públicos para la construcción de capacidades y financiación a largo plazo procedente de los mercados para los pagos en función de resultados. Sin embargo la financiación por parte del mercado ha resultado cuestionada por cuanto se puede llegar a saturar el mercado del carbono, reduciendo su precio y desplazando la mitigación en los sectores de combustibles fósiles; así uno de los desafíos es regular el ritmo al que se introducen los créditos REDD+.



Por su parte, la financiación privada también genera grandes expectativas dado su potencial; esta puede ser de tres tipos: responsabilidad social corporativa, inversiones para generar beneficios y compensaciones para cumplir con las normativas vigentes.

La financiación del sector público puede definirse como ingresos generados a través de un mecanismo controlado por un organismo público, mientras que la financiación del sector privado no pasa por el sector público; así surgen cuatro categorías de financiación de acuerdo a la figura 1.

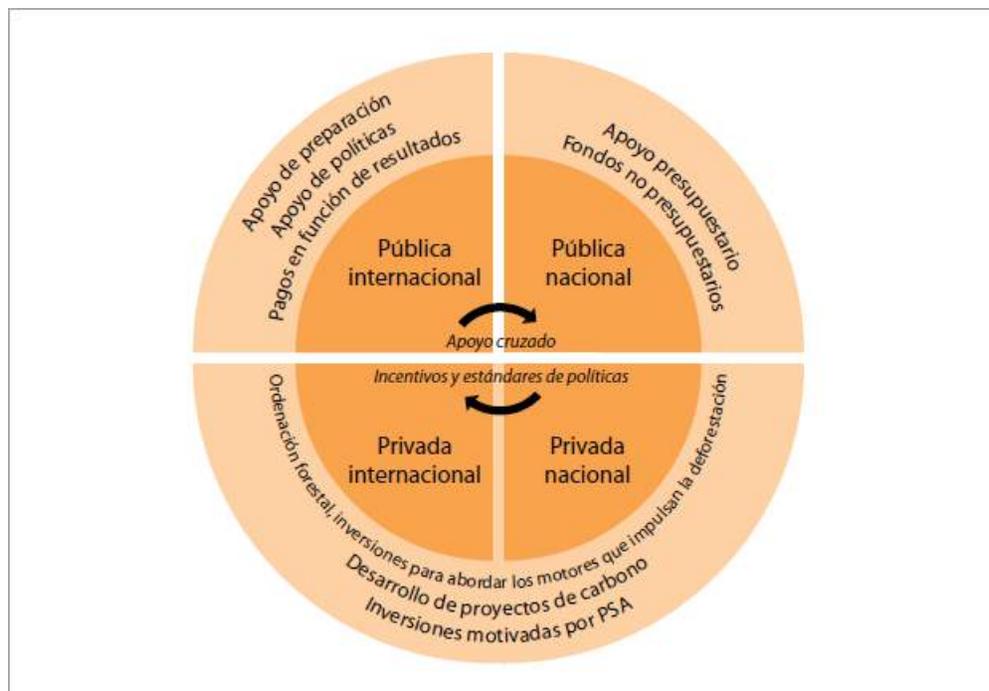


Figura 1. Fuentes de financiación REDD+ [3]

La financiación pública internacional representa al año 2012 una cifra cercana a los 3000 millones de dólares anuales, que abarca los compromisos realizados en el contexto de la CMNUCC y fondos de otros canales, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y la Convención sobre Diversidad Biológica [5]. Dos terceras partes de todas las actividades de REDD+ que reciben apoyo internacional son financiadas actualmente a través de programas y proyectos bilaterales de país; el resto proviene de fuentes multilaterales.

Noruega es el principal donante de REDD+ a nivel de país, ha firmado acuerdos bilaterales con Brasil, Guyana, Indonesia, México y Tanzania; acuerdos en los cuales ha adoptado un enfoque de "pagos en función del desempeño". Respecto a la financiación nacional, los datos son escasos debido a que los países en desarrollo no cuentan con un sistema de generación de información confiable respecto a la asignación de fondos para REDD+, sin embargo es claro que la financiación interna resulta significativa, Brasil reporta una



media anual histórica de 500 millones de dólares para labores de monitoreo e inventario, aplicación de la ley y reforma de la tenencia, así como para los planes nacionales y locales de reducción de la deforestación.

México por su parte gasta 460 millones de dólares anualmente en una serie de proyectos que incluyen el programa de forestación ProÁrbol, subvenciones verdes, actividades de demostración y sistemas de medición [3]. Respecto a la financiación privada, el entorno normativo de los países en desarrollo no contempla aún suficientes incentivos para la inversión en REDD+; en ese sentido la responsabilidad social corporativa y el requisito de cumplimiento previo han venido motivando inversiones en mercados voluntarios que alcanzaron aproximadamente 140 millones de dólares en 2010 [6].

Los mecanismos de mercado indirectos, como la certificación de cacao, café, madera, aceite de palma y soja, que buscan combatir los factores que generan la deforestación, también suponen una fuente expandible de financiación para REDD+ por parte del sector privado, dichos mecanismos habían generado al año 2011, primas superiores a los 1000 millones de dólares anuales para la conservación de los bosques en los países en desarrollo [3].

La financiación de REDD+ puede a su vez dividirse en cuatro grupos principales: inversiones privadas directas e indirectas, y financiación pública de mercado y de no mercado, tal como se ve en la figura 2.



Figura 2. Financiación de REDD+ por parte del sector público y privado [3].



Los mecanismos directos de mercado corresponden a fuentes de financiación privadas, que generan ingresos directamente por las reducciones en las emisiones e incluyen mercados de carbono voluntarios y de cumplimiento; mientras que los mecanismos indirectos de mercado obtienen financiación vinculando el valor de la conservación de los bosques a los mercados tradicionales como café, soja y carne de vacuno. Por su parte los mecanismos que no son de mercado capturan las formas tradicionales de financiación de pública como la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) y el gasto público nacional asignado por presupuesto [3].

A corto y mediano plazo (hasta 2020), los mecanismos del sector público resultaran ser la mayor fuente potencial de financiación para REDD+, con una cantidad adicional de 9000 millones de dólares anuales de mecanismos que no son de mercado y quizás otros 7000 millones de dólares procedentes de los mecanismos de mercado. La mayor parte provendrá, seguramente, de los gobiernos nacionales de países en desarrollo. El sector privado podría convertirse en fuente importante de financiación para REDD+, con la capacidad para contribuir 13 000 millones de dólares más cada año para 2020.

La otra fuente clave de financiación del sector privado para REDD+ sería mediante mecanismos de mercado indirectos. Los cálculos más conservadores sobre crecimiento de los productos certificados a través de iniciativas, como las mesas redondas para la producción responsable de soja, aceite de palma y azúcar, parecen indicar que los mecanismos de mercado indirectos podrían generar 5000 millones de dólares más cada año [3].

En ese sentido, resulta poco probable que REDD+ pueda aportar financiación directa para reducciones rápidas y baratas de las emisiones, pero si proporciona una oportunidad importante para que los países aborden las causas estructurales de la deforestación y comiencen un proceso de cambio transformador en que se tengan en cuenta los recursos forestales. En los casos en que se puede actuar sin apoyo internacional, es posible que los gobiernos prefieran pagos en función de resultados a escala nacional a pesar de que muchos países necesitarán apoyo tanto en el establecimiento de proyectos como en las reformas de políticas [3]

1.3 IMPLEMENTACIÓN

Los factores que limitan el cambio transformador y en ese sentido la implementación de políticas de REDD+, vienen determinados por la interacción de la estructura institucional, las políticas anteriores y los intereses consolidados que operan en los sectores que causan la deforestación y la degradación de los bosques. El cambio requiere la existencia de un Estado capaz de funcionar con cierto grado de autonomía respecto a los sectores que impulsan la deforestación y la degradación de los bosques; dicha autonomía se refiere a la medida en que pueda tomar decisiones de políticas independientemente de los distintos sectores.

El Estado debe ser capaz de hacer frente a las presiones ejercidas por los sectores que se benefician de la explotación de los bosques y los cambios en el uso de la tierra, de lo contrario se presenta connivencia y corrupción o simplemente deficiente gobernabilidad de los bosques, tala ilegal y falta de aplicación de la legislación [3].



Así mismo, todos los países disponen de políticas capaces de favorecer la formulación e implementación de políticas REDD+, tal como políticas sobre pagos por servicios ambientales, reglamentos sobre bosques que promueven su manejo sostenible, conservación, reforestación y forestación, además del gasto público que busca mejorar la eficiencia energética y proporcionar alternativas a los productos forestales. De igual manera resulta importante lo incluyentes que sean los procesos normativos, siendo mas probable que las políticas REDD+ tengan en cuenta consideraciones de equidad y evitar el surgimiento de tensiones o conflictos abiertos entre los actores normativas y las partes interesadas.

1.3.1 EXPERIENCIAS

COLOMBIA

El gobierno de Colombia, como parte del trabajo de preparación para REDD+ (incluyendo la participación en un futuro sistema de incentivos financieros), desarrolla la propuesta de preparación (R-PP) para la Estrategia Nacional REDD+, la cual es una “hoja de ruta” donde se indica qué actividades se pueden realizar, cómo pueden llevarse a cabo y qué recursos económicos serán necesarios. Aquí se documenta la evaluación sobre el uso de la tierra, causantes de los cambios en el uso de la tierra, estrategias para enfrentar motores de deforestación, el marco de ejecución de REDD+, el desarrollo de un nivel nacional de referencia de las emisiones y el diseño de los sistemas de seguimiento forestal nacional y de información sobre las salvaguardas [7].

La estrategia nacional REDD+ hace parte de las acciones sobre Cambio Climático previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y para su preparación se adelantan acciones a través del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF), el Programa de las Naciones Unidas REDD+, cooperación internacional, el IDEAM, algunas ONG (Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, Fondo Patrimonio Natural, WWF, ONF Andina,) y presupuesto nacional [1].

En el caso colombiano, se apunta principalmente al fortalecimiento de la capacidad de seguimiento y monitoreo de coberturas forestales y estandarización de líneas base para proyectos REDD. Se debe destacar el proyecto “Capacidad institucional técnica científica para soportar proyectos REDD”, que financiado por la Fundación Gordon & Betty Moore, ejecutado por el IDEAM, y cuya administración de recursos estuvo a cargo de la Fundación Natura Colombia [8].

En este marco se han implementado algunos proyectos, entre los cuales se cuentan las Iniciativas de implementación temprana REDD en el Área de Manejo Especial Macarena y Noroccidente del Guaviare, dadas las altas tasas de deforestación presentes en el área, algunos estudios y acciones previas desarrolladas y las posibilidades de financiación (Unión Europea y Holanda). Las actividades realizadas incluyen la conformación del Comité técnico para discusión de temas metodológicos, la aplicación de encuestas socioeconómicas y la propuesta de estructura organizativa.



Así mismo se han definido los límites espaciales y temporales en 164.317 hectáreas, se ha llevado a cabo el análisis histórico de la deforestación, de sus agentes y causas, proyecciones y estimación de cambios en el almacenamiento de carbono. La estimación de reducciones netas de emisiones se ha establecido en 3.226.275 tCO₂e. Se está trabajando actualmente en la definición final de áreas de proyecto, la firma de acuerdos y el ajuste de los contenidos de los documentos de diseño de proyectos.

Por su parte, el proyecto Implementación temprana REDD en la amazonia colombiana se enmarca en la fase de implementación temprana REDD incluidas en la estrategia nacional para la conservación y la sostenibilidad cultural, ambiental y económica de la Amazonía colombiana. El alcance del proyecto contempla el análisis de motores, agentes y causas subyacentes de la deforestación para el área de referencia y el área del proyecto. El área de intervención corresponde a 421.585 hectáreas localizadas en el departamento del Guaviare en jurisdicción de los municipios de San José, Calamar y el Retorno.

Otro de los proyectos REDD que se han desarrollado es el proyecto de San Nicolás; esta iniciativa tenía por objeto revertir la degradación de los ecosistemas a través de: a) forestación y reforestación de cerca de 2.500 hectáreas de pasturas abandonadas, y b) evitar la deforestación e inducir la regeneración en cerca de 7.300 hectáreas de relictos de bosques que se encuentran en el valle de San Nicolás, al este del departamento de Antioquia. De acuerdo al reporte de estatus e implementación del 6 de diciembre de 2014, el objetivo es la reducción de emisiones equivalentes a 360000 toneladas hasta el año 2017. A pesar de que el proyecto fue concebido en 2007 como el primer proyecto en el esquema REDD en Latinoamérica; debido a las dificultades para controlar el área propuesta fue registrado como un proyecto MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) el 25 de octubre de 2013, cancelando el componente de deforestación evitada.

El proyecto Corredor de Conservación Chocó – Darién, se ubica en el departamento del Chocó, en el municipio de Acandí; con un área de cobertura de 13,465 hectáreas. En septiembre de 2012 se emitieron los primeros 100.000 bonos de carbono y se espera evitar la emisión de 2.8 millones de toneladas en 30 años a partir de 2010 [9].

En convenio, ECOPETROL y la Fundación Natura Colombia formulan el proyecto REDD+ en el corredor de Robles, Santander; cuyo objetivo es conservar los últimos relictos de bosques de robles en la Cordillera Oriental de los Andes y reducir las tasas de deforestación en el Corredor de Conservación Guantiva – La Rusia – Iguaque, mediante diversas actividades productivas sostenibles y manejo forestal sostenible, concertado con la comunidad [10].

BRASIL

El proyecto de carbono Suruí, concebido en el año 2007 se encuentra localizado en los Estados de Rondonia y Mato Grosso, con un área de 247,845 hectáreas; tiene como objetivo evitar la pérdida de por lo menos 12,218 hectáreas de bosques tropicales que se proyecta hubieran sido deforestadas hasta el año 2038, evitando la emisión de 7.258.352 tCO₂. Esta iniciativa se ha convertido en el primer proyecto REDD+ liderado



por indígenas a ser validado por el Carbono Estándar Verificado (VCS) y el diseño del proyecto Gold Standard Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCB) [9].

Por su parte, el Servicio Forestal Brasileño indica que existen más de 30 proyectos REDD+ en diferentes fases de preparación, los cuales abarcan más de 12 millones de hectáreas. En la literatura solo se mencionan las fases de implementación: Acré, Ecomauá, Transamazon Highway, Juma, Antonina, Suruí y Génesis. Tales proyectos abarcan un área de 6.8 millones de hectáreas y una reducción estimada de 277.6 MtCO₂e, en plazos de permanencia que van desde los 10 hasta los 44 años [11].

PERU

El proyecto Reducción de emisiones de carbono de la deforestación evitada para la protección del Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ), se formula en 2008 y se encuentra ubicado en los departamentos de San Martín, Loreto, Huánuco y Ucayali y tiene una cobertura de 1.351.963 hectáreas. En 2011, la zona de amortiguamiento fue legalmente redefinida, extendiéndose el área a 2.303.414 hectáreas.

El mecanismo REDD+ para el PNCAZ comprende la totalidad del parque y considerando que la presión de deforestación y degradación forestal hacia el área proviene principalmente de las actividades que desarrollan las poblaciones asentadas en su zona de amortiguamiento, las acciones del proyecto comprenden principalmente el trabajo con las poblaciones colindantes [9].

Para la gestión del parque se tiene como socio estratégico a The Field Museum de Chicago, como apoyo técnico y financiero en el desarrollo del Project Document Design (PDD), atrayendo unos 500 mil dólares de la Corporación Exelon [11].

Se cuentan otras iniciativas REDD+ lideradas por el sector privado: Reserva Nacional Tambopata y PN Bahuaja Sonene, ambas en Madre de Dios; Amazónicos para la Amazonía (AMPA) en San Martín, titular de una concesión para conservación; Empresas concesionarias madereras Maderacre y Maderyja en Madre de Dios; Conservación Internacional, diseñando un proyecto en el Bosque de Protección de Alto Mayo, área natural protegida en la región San Martín [4].

ECUADOR

El país cuenta con 12 proyectos REDD subnacionales en alguna fase de diseño o implementación; diez de estos están ubicados en la región amazónica, siendo desarrollados en asociación con grupos indígenas. Los dos proyectos más avanzados en la región amazónica son: REDD+ con comunidades Kichwas en Orellana, Provincia de Orellana; y Comunidad Shuar Shaimé, Bosque Protector Alto Nangaritzá, Provincia de Zamora Chinchipe. El Programa SocioBosque es nacional, y paga a personas y comunidades para conservar sus bosques [4].



2. ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIO AMBIENTAL (PSA) POR EL SERVICIO DE CAPTURA DE CARBONO

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Para crear un mercado de servicios ambientales hay cuatro requisitos previos esenciales: la existencia de un bien o servicio cuantificable, compradores, vendedores y un mercado con sus normas y su reglamento. La definición de pago por servicio ambiental contempla las siguientes características: Un acuerdo voluntario donde un servicio ambiental definido es comprado por al menos un comprador a por lo menos un proveedor del servicio, si y solo si el proveedor suministra efectivamente dicho servicio ambiental [12]

Dado que los PSA son voluntarios, los usuarios de los bosques únicamente optarán por la conservación si los beneficios netos derivados de esta son mayores que los que se obtendrían por la explotación de esos mismos bosques; con lo cual, al menos en teoría, queda garantizada una situación en que todos ganan al nivel local.

Un requisito clave para PSA y REDD+ es que los pagos deben estar condicionados al desempeño es decir, los participantes que han logrado ciertos resultados o que han hecho (o se han abstenido de hacer) ciertas actividades. A su vez, los pagos basados en desempeño requieren el soporte de marcos jurídicos y de políticas, así como el efectivo monitoreo, verificación e informes. Los pagos por desempeño, tales como PSA, ya sean basados en mercados o en fondos, son un elemento importante de los mecanismos nacionales y subnacionales de REDD+ [13].

Por su parte, los mercados de carbono son un espacio en el que compradores y vendedores comercializan reducciones de emisiones de GEI; estos surgieron hacia el año 2005 como respuesta a la preocupación mundial sobre los impactos del calentamiento global, considerando aspectos relacionados con la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las personas al cambio climático. Las transacciones en los mercados de carbono representan un PSA, en tanto que determinan la compensación monetaria a actividades que reducen los GEI de la atmosfera [14].

2.2 IMPLEMENTACIÓN

Existen varios estándares y protocolos que permiten verificar y certificar las acciones que se realizan orientadas a las reducciones de emisiones de GEI, tales como Verified Carbon Standard (VCS), Climate Community and Biodiversity Standards (CCB) y el protocolo para la Certificación de Programas de Compensación de emisiones de GEI de ICONTEC, mediante la ejecución de actividades en el sector forestal [14].

De esta manera, un tipo de actividades que pueden ser empleadas para generar compensaciones, son las relacionadas con actividades forestales y estas son aquellas relativas al manejo sostenible de bosques naturales, ampliación y/o enriquecimiento de bosques naturales, regeneración natural asistida, corredores



biológicos y de conservación, barreras rompevientos, cerramientos, cercas vivas, cultivos de guadua, plantaciones forestales, sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles [15]. La compensación de emisiones es una combinación entre la implementación de las actividades forestales y la contabilización de las remociones de GEI, como compensación por parte de quien esta interesado en neutralizar su huella de carbono o sus emisiones [14].

Los programas de compensación de GEI deben contar con un plan de manejo forestal en donde se describan las actividades que realiza, así mismo deberá incluir la cuantificación de remociones, la gestión de requisitos legales y tenencia de la tierra, la gestión de la información, la expedición de las compensaciones así como su validez.

2.2.1 EXPERIENCIAS

COLOMBIA

El proyecto denominado “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas” fue financiado por el Fondo Mundial Ambiental (GEF) a través del Banco Mundial, tuvo un alcance regional, ya que se implemento en Colombia, Costa Rica y Nicaragua. El objetivo era mejorar el funcionamiento ecosistémico de pasturas a través del desarrollo de sistemas silvopastoriles intensivos que brindan servicios ambientales globales (biodiversidad y carbono) y beneficios socio-económicos locales. El proyecto fue aprobado en el año 2001 por 5 años, con un costo total de 8.4 millones, una financiación de USD\$ 4.5 millones del GEF y una contrapartida de 3.9 millones.

La zona de influencia del proyecto en Colombia fue la cuenca del Rio la Vieja con una extensión aproximada de 63.831 ha. El objetivo del proyecto es incentivar cambios en las actividades ganaderas para mejorar su desempeño ambiental en los temas de biodiversidad y almacenamiento de carbono. La estrategia utilizada por el proyecto fue la investigación de sistemas silvopastoriles, la asistencia técnica y el pago por servicios ambientales.

El procedimiento contemplaba un pago inicial sobre el uso del suelo en la finca constituyéndose en su línea base, anualmente se monitorea la finca para determinar los cambios en el uso del suelo con respecto a la línea base, una vez certificados estos cambios, se paga por año y punto adicional a la línea base. El primer monto corresponde al esquema de pago por 2 años, el segundo es la remuneración que se paga en los esquemas de 4 años y se estableció un tope de pago total anual por finca.

Al documentar la línea base de los predios, se pudieron cuantificar los cambios generados por la implementación del proyecto, relacionándolos cualitativamente en términos de los servicios de captura de CO₂ y mejora de biodiversidad[12].

Por su parte, el proyecto Incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia, que inicio en el 2010 y finaliza en el 2015, certificado por ICONTEC, se desarrolló con el apoyo del Global Environmental



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Facility del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD y del Fondo Mundial para la protección del Medio Ambiente, cuyo objetivo es crear un entorno para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en paisajes productivos de café, que contribuya al sustento de las poblaciones locales y a los beneficios ambientales globales. El área de influencia del proyecto está ubicada en la parte centro-sur de la región cafetera de Colombia y ocupa una superficie de 192.823 hectáreas; representada en tres sitios pilotos en los departamentos de Quindío, Valle del Cauca y Nariño. La cantidad de compensaciones disponibles al momento de la certificación es de 52.150 tCO₂e para 30 años

Los resultados e impactos alcanzados han posibilitado el aval del Ministerio de Ambiente, el PNUD y la Federación Nacional de Cafeteros para la formulación y presentación ante el GEF de la segunda fase de este proyecto (2014-2017). Así 20.000 ha de remanentes de bosques del paisaje cafetero serán conectadas a través del establecimiento de 1500 ha en herramientas de manejo del paisaje. Se espera la certificación por el programa de compensación de GEI del ICONTEC por la remoción de hasta 20,000 toneladas de CO₂ [16].

El proyecto forestal de la cuenca del Río Chinchina – PROCUENCA es una iniciativa de la Alcaldía de Manizales, promovido y financiado por el INFIMANIZALES y administrado por Aguas de Manizales S.A. E.S.P. Fue formulado en el año 2001 y a través de la certificación ICONTEC puede ofrecer bonos de carbono originados en áreas reforestadas (427,42 hectáreas), los cuales no aplicaron al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de Naciones Unidas, por diversas razones normativas. La cantidad de compensaciones disponibles al momento de la certificación es de 128.767 tCO₂e para 30 años [16].

En el mismo sentido, Cooperación Verde una empresa de Reforestación Comercial y Agroindustrial a gran escala situada en los Llanos Orientales usa tecnología de punta en su desarrollo productivo, e implementa una estrategia de Responsabilidad Social del sector cooperativo de Colombia, bajo un programa de desarrollo sostenible encaminado a la mitigación del cambio climático. Con cuatro años de operación y 3600 hectáreas en la Región de Puerto Gaitán Meta, (de las cuales 1.000 hectáreas son bosque de conservación de la biodiversidad y 2.000 hectáreas plantadas con 2.000.000 árboles). El proyecto aprobado en junio de 2012, incluye cercas vivas y plantaciones forestales con 336.202 tCO₂e disponibles para compensación al momento de la certificación [16].

El proyecto agroforestal “La Granja Yarigués” aprobado en abril de 2014, se encuentra ubicado en el Municipio de Barrancabermeja, Santander en la vereda la Lejía, el lote tiene una extensión total de 268 hectáreas de las cuales 180.62 Ha están establecidas en un sistema agroforestal de Cacao (Theobroma cacao) y especies maderables tales como: Abarco (cariniana pyriformis), Nogal (Cordia alliodora), Cedro (Cedrela odorata) y Melina (Gmeila arbórea). La cantidad de compensaciones disponibles al momento de la certificación es de 128.767 tCO₂e para 30 años [16].

Por su parte el proyecto Banco2, Servicios Ambientales Comunitarios, busca que a partir de la medida de la huella de carbono de las actividades cotidianas de las personas naturales y empresas motivadas por neutralizar sus emisiones y por su responsabilidad ambiental, social y empresarial; se realicen aportes voluntarios de compensación para realizar pagos anuales a los propietarios de los ecosistemas estratégicos.



La validación, verificación y monitoreo, busca conocer si la estrategia propuesta ayuda a la conservación de los servicios ecosistémicos que presta la jurisdicción de CORNARE.

NICARAGUA

El proyecto Mitigando el cambio climático a través de la restauración y conservación de los ecosistemas forestales en peligro, concebido en 2007 se encuentra localizado en cinco municipios del departamento Rivas. En un área de 406 hectáreas se busca reducir los GEI a través de la restauración de los bosques tropicales, promover medios de vida alternativos creando fuentes de ingreso a través de actividades de reforestación, actividades de manejo de reserva y a través de pagos por servicios ecológicos. El proyecto tendrá una duración de 40 años y se espera vender los beneficios de carbono a través de carbonfund en los mercados voluntarios de Estados Unidos.

La organización Paso Pacifico proporciona el incentivo financiero para cubrir los costos de reforestación, complementar el costo de manejo, asegurar los aportes técnicos, y premiar a los propietarios participantes con otros incentivos (p. ej., desarrollo de proyecto ecoturístico, pagos por servicios ambientales) [9].

MÉXICO

México comenzó su Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en 2003 con fondos asignados de las tasas de uso de agua nacionales. El PSAH incluía pagos a propietarios de tierras ejidales y comunidades agrarias, así como a propietarios individuales, para mantener bosques en áreas hidrológicamente importantes. En 2004 se agregó el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA).

Una lección de PSAB en México es que los programas exitosos están vinculados a una percepción clara de la relación entre conservación forestal y beneficios múltiples. Los pagos múltiples suministrarían incentivos más fuertes para la conservación, mientras que el pago por un servicio único quizá no cubre los costos de oportunidad.

Por su parte, el monitoreo forestal actual tanto en el nivel específico de programa como en el nivel nacional, puede proporcionar estimaciones cada vez más confiables de las emisiones reales y del almacenamiento de carbono de las tierras inscritas en PSA y programas de incentivos, y la elaboración de modelos tales como el Índice de Riesgo de Deforestación en México, pueden empezar a calcular el escenario hipotético de referencia para estimar el nivel general de reducción de emisiones que estos programas podrían estar produciendo [13].

El proyecto Secuestro de carbono en comunidades indígenas y rurales en el Estado de Oaxaca cubre 3196 hectáreas y es liderado por Servicios Ambientales de Oaxaca, A.C. (SAO) que es una Asociación Civil no lucrativa que representa a 6 organizaciones locales. Para lograr sus objetivos, SAO trabaja desde el año 2000 en cuatro líneas estratégicas: captura de carbono, captura de agua, biodiversidad y belleza escénica. Estas



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

líneas de trabajo son resultado del consenso de sus miembros y reflejan el interés y prioridades de las organizaciones para la prestación de servicios ambientales.

En este proyecto participan diez comunidades indígenas y campesinas de cinco etnias del estado de Oaxaca, que gracias al manejo integrado de sus recursos naturales han podido vender 76,821 toneladas de dióxido de carbono con ingresos directos a las comunidades de más de 6.7 millones de pesos. Del 2002 al 2003 con el apoyo de la Fundación Ford y el PROCYMAF, se realizaron los estudios para evaluar el potencial de captura de carbono en 17 comunidades, así en el año 2004; la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), mediante el PSA – CABS, financia el proyecto de Captura en comunidad indígenas y campesinas del estado de Oaxaca, con una inversión de \$3.74 millones de pesos durante el periodo 2004-2008.

Hasta el 2010 se vendieron 56,065 toneladas de CO₂e cuyos principales compradores fueron CHINOIN con 26,230 t; GAMESA 13,438 t; TELEVISA 12,675 t; y otros 3,722 t [9].

De igual manera, el proyecto Secuestro de carbono en comunidades de pobreza extrema en la Sierra Gorda, Reserva de la Biosfera, se ubica en los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Arroyo Seco en el estado de Querétaro y los municipios en su zona de influencia de Xilita y Aquismón en el estado de San Luis de Potosí, en un área de 383.567 hectáreas.

Dentro de la canasta de servicios ecosistémicos de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda; se ha desarrollado 3 categorías para fijar carbono y poder “vender” los créditos: Carbono Premium, Carbono Solidario y Carbono Biodiverso. El Carbono Premium es el producto del Proyecto de Almacenamiento de carbono en comunidades en pobreza extrema, existen reforestaciones en las que participan 163 propietarios de terrenos que alcanzan un total de 191.5 hectáreas. A través de este producto, proyectan concretar un almacenamiento neto de 115,158 de tCO₂e para el 2042, siendo este producto el primero que consigue en México su validación con estándar VCS y CCBA Gold.

En cuanto a la “venta” del carbono, se maneja en la figura de un mecanismo de donativos deducibles de impuestos y se trabaja a un precio de USD\$ 25 por tonelada de CO₂ que se aplican con las compensaciones a nombre de los donantes. Cada donante recibe un recibo deducible de impuestos, un certificado a su nombre con el número de compensaciones señalado, y están incluidos en el mapa interactivo de la página web Planeta Carbono Neutral: www.carbonneutralplanet.org.

El Carbono Solidario busca aprovechar al máximo el bosque y el almacenamiento de carbono, teniendo en cuenta que el Grupo Ecológico Sierra Gorda (GESGIAP) estableció las primeras reforestaciones para almacenar carbono entre 1987 y 1996 y los propietarios de los terrenos han mantenido 213 reforestaciones que cubren 257 hectáreas.

El Carbono Biodiverso es un proyecto de reducción de emisiones por deforestación y degradación en marcha, protegiendo biodiversidad y el carbono almacenado en bosques naturales. Busca aprovechar la sinergia conseguida en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) a través del Pago por Servicios Ambientales de



la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Mercado del Desarrollo del Banco Mundial, la Fundación Gonzalo Río Arronte, la aerolínea VOLARIS y el Gobierno del Estado de Querétaro, que permite asegurar un muy importante stock de carbono en los ecosistemas locales y mejorar las condiciones de los mismos.

Como un ejemplo el incremento de biomasa promedio estimado por año con el retiro de ganado de bosques de encino es 5.33 t/ha/año y los incrementos medios anuales de captura de carbono corresponden a 2.67 tC/ha o 9.77 tCO₂e por hectárea, con esta información se realizaron las proyecciones de 7,000 toneladas netas de carbono anual en bosque de encino en una superficie de 2,626.64 hectáreas [9].

3. BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) Construcción Colectiva de la Estrategia Nacional REDD+.
2. Brockhaus M, Di Gregorio M, Mardiah S (2014) Governing the design of national REDD+: An analysis of the power of agency. *For Policy Econ* 49:23–33.
3. Angelsen A, Brockhaus M, Sunderlin W, Verchot L (2012) Análisis de REDD + Retos y opciones.
4. Cenamo M, Garzón A, Pavan M (2011) Análisis de REDD + en ocho países de la Cuenca Amazónica.
5. Parker C, Crandford M, Oakes N, Leggett M (2012) *Little Biodiversity Finance Book* 3rd edition. [http://www.globalcanopy.org/sites/default/files/LittleBiodiversityFinanceBook_3rd edition.pdf](http://www.globalcanopy.org/sites/default/files/LittleBiodiversityFinanceBook_3rd%20edition.pdf). Accessed 29 Dec 2014
6. Diaz D, Hamilton K, Johnson E (2011) State of the forest carbon markets 2011: from canopy to currency. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2963.pdf. Accessed 29 Dec 2014
7. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013) Propuesta de Preparación para REDD+ (R-PP).
8. Ortega S, Garcia A, Ruíz C, et al. (2010) Deforestación Evitada. Una Guía REDD+ Colombia.
9. Charchalac S (2012) Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD +) Descripción de casos relevantes.
10. ECOPETROL. Boletines 2014. <http://serviciocliente.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=148&conID=80966&pagID=135883>. Accessed 30 Dec 2014
11. Arriaga V (2012) REDD+ en los países de América Latina.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

12. Blanco J, Wunder S (2006) La Experiencia Colombiana en Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales.
13. FONAFIFO, CONAFOR, ECUADOR MDMA DE (2012) Resumen de Lecciones aprendidas para REDD + de PSA y los programas de incentivos para la conservación .
14. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (2013) Compensaciones de gases de efecto invernadero (GEI) en paisajes cafeteros de Colombia.
15. Icontec (2013) Protocolo certificación de programas de compensación.
16. Icontec Proyectos certificados. <http://www.icontec.org/index.php/es/proyectos>. Accessed 30 Dec 2014





Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS FONAM 066 DE 2014

OBJETO: “Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión en el área de sostenibilidad y negocios ambientales para valorar el servicio de captura y almacenamiento de carbono que proveen los Parques Nacionales Naturales, que permita priorizar las áreas protegidas con potencial de acceder a incentivos a la conservación enmarcados en el aporte a la regulación del cambio climático, permitiendo a la subdirección de sostenibilidad y negocios ambientales garantizar el desarrollo de sus funciones y que la información sea oportuna y confiable”

INFORME II

REVISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y ESTUDIOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

CONTRATISTA: HERNÁN GONZALO YANGUATIN BOTINA
C.C. 79904219

DICIEMBRE DE 2014





INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales dentro de las funciones fijadas por el Dec. 3572 de 2011, contempla: “*Diseñar e implementar estrategias de sostenibilidad financiera para la generación de recursos tendientes al cumplimiento de los objetivos institucionales*”, y “*Generar alianzas para la promoción y reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos generados por las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*”

En este marco, la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales ha constituido una estrategia de sostenibilidad financiera que incluye la canalización de recursos derivados del reconocimiento de los servicios ecosistémicos asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, como son los servicios hídricos y de biodiversidad y realiza una activa gestión para que se amplíe el reconocimiento de los servicios ecosistémicos en diferentes instancias, tanto a nivel de Gobierno Nacional como empresarial y del público en general, a través de la creación de nuevos instrumentos económicos y financieros propuestos. Por ello, con el objetivo de favorecer la gestión en torno a nuevas estrategias económicas y financieras se propone la valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de Carbono asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, teniendo en consideración la política y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es importante así analizar el potencial que el Sistema de Parques Nacionales posee en la prestación del servicio de almacenamiento y captura de Carbono, teniendo en cuenta que protege una superficie de bosques de 9.3 millones de hectáreas, pero que existen crecientes tasas de deforestación que afectan la disponibilidad de los servicios ecosistémicos derivados de los bosques.

Las situaciones de presiones sobre las áreas protegidas hacen indispensable la búsqueda de estrategias que contribuyan de manera efectiva a prevenir y frenar la deforestación, favoreciendo la conservación, y el mantenimiento de la interconectividad y la funcionalidad e integridad de los ecosistemas, y al mismo tiempo, estrategias que contemplen alternativas de fortalecimiento financiero. Esto como acciones iniciales que puedan generar incentivos para la conservación de los ecosistemas boscosos, así como para el desarrollo de proyectos que promuevan la disminución de las tasas de deforestación en zonas con función amortiguadora de los PNN.

REVISIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y ESTUDIOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Para la revisión de estudios de valoración económica se aplicó la metodología de Revisión Sistemática de Literatura (RSL) según Kitchenman (2010), desarrollando un mapeo de estudios y extracción de datos. Siguiendo dicha metodología se plantearon tres preguntas de investigación:

1. ¿En qué tipo de estudios (informes de consultoría, documentos técnicos, artículos científicos, entre otros) se lleva a cabo una valoración económica del servicio de captura y almacenamiento de carbono?
2. ¿Cuál es el objetivo de la valoración de la captura y almacenamiento de carbono?
3. ¿Cuáles son las metodologías utilizadas para valorar la captura y almacenamiento de carbono?

Las principales fuentes de información consultadas son: El sistema indexado SCOPUS, The Economics of Ecosystems Biodiversity (TEEB), el buscador de documentos CEDE, de la Universidad de los Andes, el catálogo de la Universidad



Nacional de Colombia, Google académico, el catálogo ORTON (IICA / CATIE) y los informes de las consultorías contratadas por Parques Nacionales.

Las cadenas de búsqueda o palabras claves incluyen los siguientes descriptores: Captura de carbón, valoración económica, áreas protegidas, carbon capture and valuation, carbon sequestration, ecosystem services valuation.

Se definieron algunos criterios para incluir y excluir estudios tales como la valoración económica de plantaciones forestales productoras y sistemas intensivos de producción agropecuaria, dadas las características y restricciones de uso en las áreas naturales protegidas.

La recolección de datos final, se consolida y sistematiza en una base de Excel que permite el manejo de la información obtenida de cada uno de los estudios y categorizando las variables a analizar en 3 grupos: a) Variables del tipo de estudio b) variables del método c) variables del lugar.

Los 16 estudios analizados, se relacionan en la bibliografía citada y son clasificados en los siguientes grupos:

- Informes de consultoría: Borda (2011), CEDE (2003), CEDE (2014)
- Tesis de maestría: Ruiz (2002), Yanguatin (2007)
- Publicaciones seriadas: Mogas (2005), Ramirez (1997)
- Artículos científicos: Kula (2012), Beukering (2003), Naidoo (2006), Xue (2001), Tol (1999)
- Ponencia: Gutierrez (2001)
- Documentos de trabajo: Emerton (2003), Emerton (2005), Cesar (2004)

En cuanto a la categorización de las variables manejadas en cada estudio, se tienen las siguientes:

Variables del tipo de estudio

Las variables agrupadas en esta categoría corresponden al autor, el tipo de estudio, el objetivo de la valoración y la variable dependiente.

Variables de método

Incluye el(los) método(s) utilizados, la descripción de la recolección de datos, y la información utilizada para establecer el valor de la variable dependiente; tal como el tipo de mercado (regulado o voluntario), la simulación de precios, entre otras.

Variables de lugar

Incluyen el(los) sitio(s) en donde se adelanta el estudio, las coberturas vegetales analizadas, ubicación y georreferenciación.

De igual manera, para dar respuesta a las preguntas de investigación se documenta cada una de las siguientes variables:



Objetivo de la valoración

Se destaca el hecho de que para cinco estudios correspondientes a artículos científicos, el ejercicio desarrollado busca contribuir a la generación de nuevo conocimiento a partir de investigación aplicada, mientras que con las tres consultorías se pretende aportar elementos de juicio que permitan establecer potencialidades de nuevos ingresos a partir de mecanismos de negociación como proyectos REDD o Pago por Servicios Ambientales.

Los tres documentos de trabajo buscan desarrollar una valoración integral de los servicios ambientales prestados por diferentes ecosistemas entre los cuales se contempla el servicio de fijación de carbono, empleando la transferencia de beneficios para su cálculo.

Por su parte, las dos publicaciones seriadas presentan las características de algunas negociaciones en el mundo respecto a los precios del mercado regulado. La ponencia y las dos tesis, incluyen en la estructura de costos de un sistema productivo, los posibles ingresos por comercialización de Certificados de Reducción de Emisiones Temporales, en el marco de un proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Variable dependiente

En los ejercicios de valoración del servicio de almacenamiento y captura de carbono; las modelaciones y escenarios contemplan un precio por tonelada, cuyo valor expresado en dólares o euros corrientes, al año de publicación del estudio, dependerá del tipo de mercado (regulado o voluntario), de la tasa de descuento, del costo de oportunidad de uso de la tierra, del costo de producción, entre otros.

En ese sentido se encuentran valores en un amplio rango que va desde 1US\$ hasta 50 US\$ y desde 1.1 €\$ hasta 14€\$; valores que no se encuentran ajustados a un año base.

En cuanto a la valoración de la captura de carbono, también se determina un valor por tonelada pero en este caso corresponde al daño marginal generado por la emisión o en el caso alternativo el costo marginal evitado por la fijación de carbono. Así, dicho costo marginal depende del impacto sobre el crecimiento económico, la salud, la agricultura, entre otras.

Método de valoración

La valoración del servicio de captura y almacenamiento de carbono inicia con la cuantificación del carbono almacenado o fijado, expresado en toneladas. A partir de dicha cuantificación se llega a asignarle un valor monetario, utilizando en ocho estudios el método de precios de mercado, con algunas variaciones en relación al tipo de valor (anual o presente neto), tasas de descuento y modelación de tres escenarios (bajo, medio y alto).

Para tres estudios se implementa el método de costo evitado; en el caso del humedal de Muthujarawela (Emerton 2003) este se cuantifica en 776,250 Rupias por año, tomando un valor de referencia costo promedio global de daño por calentamiento de 10U\$ por tonelada de C liberada. De igual manera, Beukering (2003) relaciona el costo marginal del



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

daño en un rango entre 6,3 U\$ - 228 U\$ por tonelada liberada, modelando tres escenarios: deforestación, conservación y uso selectivo.

Por su parte, Tol (1999) presenta de acuerdo al modelo Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND), costos marginales de las emisiones de CO₂, entre 9 – 23 U\$ /tC.

Para establecer el valor de fijación, Xue (2001) emplea el costo de producción de 1 gramo de materia orgánica seca, , el cual a su vez puede fijar 1,63 gr de CO₂, resultando un valor de \$ 250 yuan/t/c.

Por transferencia de beneficios se obtiene un valor de 2US\$ por tonelada de carbono fijada año, mientras que Cesar (2004) reporta un valor de 5,67 US\$

El Valor Presente Neto es el principal indicador para los cinco estudios que simulan pronósticos de comportamiento en el tiempo para el carbono almacenado. Los tiempos de pronóstico fluctúan entre 5 y 50 años; mientras que para 4 estudios se calcula el carbono capturado en el momento del estudio, sin proyectarlo en el tiempo.

El periodo de tiempo en el que se publican los estudios, se encuentra desde 1997 hasta el año 2014.

Variables de lugar

Cinco estudios se han desarrollado en Colombia, mientras que se referencia un estudio para Costa Rica, Nicaragua, Reino Unido, China, Indonesia, Paraguay, Sri Lanka, Camboya y Jamaica. En el caso de Mogas (2005) y Tol (1999) se referencian regiones y países, sin particularizar.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS FONAM 066 DE 2014

OBJETO: “Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión en el área de sostenibilidad y negocios ambientales para valorar el servicio de captura y almacenamiento de carbono que proveen los Parques Nacionales Naturales, que permita priorizar las áreas protegidas con potencial de acceder a incentivos a la conservación enmarcados en el aporte a la regulación del cambio climático, permitiendo a la subdirección de sostenibilidad y negocios ambientales garantizar el desarrollo de sus funciones y que la información sea oportuna y confiable”

INFORME III

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN LOS PNN Y SUS ZONAS CON FUNCIÓN AMORTIGUADORA

CONTRATISTA: HERNÁN GONZALO YANGUATIN BOTINA
C.C. 79904219





DICIEMBRE DE 2014

APROXIMACIÓN A LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

Los valores calculados para el costo marginal de las emisiones de CO₂ en Tol (1999), se toman como referencia para valorar el servicio de almacenamiento en las áreas protegidas, tomando en consideración el hecho de que la existencia de tales áreas ha evitado la emisión del CO₂ que se encuentra allí almacenado.

La emisión de CO₂ genera un costo para la sociedad, el cual puede valorarse por la magnitud del daño generado; en ese sentido la emisión de una tonelada adicional a las emitidas en un momento en particular, genera el denominado costo marginal. De acuerdo a Bowen (2011), el precio del carbono debería reflejar dicho costo, por cuanto una institución o país reducirá emisiones solo hasta el momento en que el costo marginal de reducir una unidad adicional, empiece a ser mayor que el precio que deba pagar por seguir emitiéndola, a pesar de que la determinación de ese precio corresponda al valor presente del daño económico generado por emitir una unidad adicional e intente reflejar la disponibilidad a pagar de la sociedad hoy por evitar el daño futuro (Price, Simeon, & Stephen, 2007).

Para la determinación del costo marginal de las emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente el dióxido de carbono, se toma como referente el trabajo desarrollado bajo el modelo FUND. Este consiste en un conjunto de escenarios exógenos y perturbaciones endógenas; específicamente para nueve regiones en el mundo: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) – América, OCDE – Europa, OCDE – Pacífico, Europa Oriental y Central y la ex Unión Soviética, Oriente Medio, Latinoamérica, Asia Sur Oriental, Asia Central y África.

El modelo se desarrolla para el periodo 1950 – 2200, algunos impactos climáticos se asumen dependiendo del año anterior, reflejando el proceso de adaptación al cambio climático. Los escenarios de impacto del cambio climático para el periodo 1950 – 1990, están basados en observaciones históricas, la base de datos anual llamada IMAGE 100 (Batjes and Goldewijk, 1994). El periodo 1990 – 2100 está basado en el escenario IS92a, con IS92d y IS92f como alternativas (Leggett et al. 1992).

El periodo 2100-2200 está basado en la extrapolación de la población, tendencias económicas y tecnológicas de 2050-2100, lo que representa un cambio gradual al estado estable de población, economía y tecnología. El modelo y los escenarios son extrapolados tan lejanamente, que los resultados para el periodo 2100-2200 no son confiables, por tanto es usado solo para propósitos de análisis de sensibilidad.

Los escenarios están relacionados con crecimiento económico, crecimiento de la población, población urbana, mejoramiento autónomo de la eficiencia energética, descarbonización del uso de energía y emisiones de óxido nitroso y metano. Los escenarios de crecimiento económico y crecimiento de la población son perturbados por el impacto del cambio climático. La población descende por las muertes ocasionadas por estrés calórico, estrés por frío, malaria y ciclones tropicales.

Se asume que el estrés calórico y el estrés por frío afecta solamente a la población mayor, no a la población en edad reproductiva, el estrés calórico solo afecta a la población urbana y esta a su vez se afecta por la migración entre



regiones inducida por el clima. Los impactos económicos del cambio climático se modelan como las pérdidas de renta disponible.

La parte endógena de FUND consiste en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico, la temperatura promedio global, y el impacto del cambio climático sobre las zonas costeras, agricultura, clima extremo, ecosistemas naturales y malaria.

El módulo del impacto del cambio climático incluye los correspondientes al aumento del nivel del mar, agricultura, estrés calórico, malaria, ciclones tropicales, tormentas tropicales y ecosistemas sin manejo, cada uno modelado por separado.

Por su parte el módulo de daño tiene dos unidades de medida: población y dinero; cambios en la mortalidad y migración de la población, todos los efectos e impactos son monetizados. Los impactos pueden ser debidos a la tasa de cambio (referenciado a 0.04°C) o al nivel de cambio (referenciado a 2.5°C); los impactos en la tasa de cambio puede ser interpretados como los costos de adaptación y aquellos en el nivel de cambio pueden ser interpretados como las (des) ventajas del nuevo clima en relación al actual. En la tabla 1, se presentan los referentes estimados por el modelo FUND.

Tabla 1. Estimados monetizados del impacto del calentamiento global (En 10⁹ US\$)

Región	Pérdida de especies	Pérdida de vidas	Agricultura	Mar	Extremo	Total
Nivel (temperatura media global: +2.5°C; nivel del mar: +50cm, actividad huracanes: +25%; precipitación invierno: +10%; intensidad tormenta extra tropical: +10%)						
OCDE - A	0.0	-1.0	-5.3	0.9	2.5	-2.9
OCDE - E	0.0	-1.1	-6.0	0.3	0.3	-6.5
OCDE - P	0.0	-0.5	-6.1	1.5	5.5	0.3
EOC & eUS	0.0	3.7	-23.2	0.1	0.2	-19.1
OM	0.0	3.5	3.1	0.1	0.0	6.6
LA	0.0	67.0	7.3	0.2	0.0	74.5
ASO	0.0	81.4	15.8	0.2	0.6	98.8
AC	0.0	58.4	-22.2	0.0	0.1	36.3
AFR	0.0	22.5	5.4	0.1	0.0	28.0
Tasa (temperatura media global: 0.04°C/año; siguen otras variables)						
OCDE - A	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	1.2
OCDE - E	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.7
OCDE - P	0.2	0.1	0.0	0.3	0.4	1.0
EOC & eUS	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
OM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
LA	0.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.6
ASO	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.6
AC	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.5
AFR	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2

Fuente: Tol R(1999).



El daño se clasifica de acuerdo a los efectos tangibles (mercado) e intangibles (no mercado); los tangibles afectan la inversión y el consumo, a través de la inversión se afecta el crecimiento económico y a través del consumo se afecta el bienestar. La importancia de la agricultura desciende con el crecimiento en el ingreso per cápita y hace que incida la malaria y la inclinación a la migración. Por su parte el estrés calórico se incrementa con la urbanización.

La valoración de impactos sobre bienes y servicios no mercadeables aumenta con el ingreso per cápita y los impactos monetarios regionales son función de los cambios en ecosistemas globales más que en los regionales (Tol, 1999).

El costo marginal de las emisiones de gases de efecto invernadero

Un número limitado de estimativos del costo marginal de emisiones de CO₂ pueden ser encontrados en la literatura, a partir de los cuales se distinguen dos tipos de métodos; uno basado en el costo promedio adicional de una pequeña perturbación de un escenario “business-as-usual” exógeno, y el otro basado en el precio sombra de las emisiones de CO₂ a lo largo de una senda óptima de emisión; sin embargo dado que las trayectorias óptimas y sin control resultan muy cercanas, la diferencia en la práctica es pequeña.

En la tabla 2 se muestran los rangos estimados; el límite superior de Claine puede ser explicado por los altos referentes estimados de cambio climático, un largo horizonte de tiempo combinado con una baja tasa de descuento y la constante vulnerabilidad al cambio climático.

Tabla 2. Costo marginal de emisiones de CO₂ (Valores a 1990, US\$ / tCO₂)

Estudio	Tipo ¹	1991 – 2000	2001 – 2010	2011 - 2020	2021 – 2030
Nordhaus 91 ²	CM		7.3 (0.3-65.9)		
Ayres and Walter	CM		30-35		
Nordhaus 94	ACB				
- Mejor supuesto		5.3	6.8	8.6	10.0
- Valor esperado		12.0	18.0	26.5	n.a
Cline	ACB	5.8-124	7.6-154	9.8-186	11.8-21
Peck and Teisberg	ACB	10-12	12-14	14-18	18-22
Fankhauser	CM	20.3 (6.2-45.2)	22.8 (7.4-52.9)	25.3 (8.3-58.4)	27.8 (9.2-64.2)
Maddison	ACB	5.9	8.1	11.1	14.7
	CM	6.1	8.4	11.5	15.2
Tol ³	CM	11	13	15	18

Fuente: Tol R(1999).

¹ CM: Costo Marginal, el estimado está basado en una perturbación suave de la línea base. ACB: Análisis de costo-beneficio, el estimado está basado en un valor sombra.

² El tiempo de emisión no es explícitamente considerado.

³ Horizonte tiempo 2100; descontado al inicio de la década; tasa de descuento:5%; suma simple



Por su parte en la tabla 3, se presenta el costo marginal del cambio climático de acuerdo a FUND, usando una suma simple del impacto a través de las nueve regiones señaladas, para una tasa de descuento del 3 y el 5%, los costos marginales de las emisiones de dióxido de carbono son comparables con las relacionadas en la tabla 2.

Tabla 3. Daños marginales para emisiones de CO₂⁴ (US\$/tCO₂)

Tasa de descuento	0%	1%	3%	5%	10%
1995 - 2004	142	73	23	9	2
2005 - 2014	149	72	20	7	1

Fuente: Tol R(1999).

Una vez establecido el costo marginal de la emisión de una tonelada de carbono para diferentes tasas de descuento, se procede a calcular dicho costo para el carbono almacenado en las 54 áreas protegidas, teniendo en cuenta una tasa de descuento del 5%; tal como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Costo marginal de las emisiones evitadas de CO₂ para las APs del SPNN

Área protegida	Carbono (Pg / año)					Costo marginal (miles de millones de dólares)				
	1990	2000	2005	2010	2012	1990	2000	2005	2010	2012
Acandí, Playón y Playona	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Alto Fragua Indiwasi	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,062	0,061	0,056	0,049	0,050
Amacayacu	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,243	0,243	0,243	0,243	0,243
Cahuinarí	0,072	0,072	0,072	0,072	0,072	0,501	0,505	0,504	0,503	0,502
Catatumbo-Barí	0,020	0,019	0,018	0,018	0,018	0,137	0,132	0,128	0,129	0,128
Chingaza	0,004	0,004	0,002	0,002	0,002	0,025	0,025	0,016	0,013	0,014
Ciénaga Grande de Santa Marta	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,041	0,038	0,037	0,032	0,033
Cordillera de los Picachos	0,032	0,031	0,030	0,028	0,027	0,222	0,218	0,213	0,193	0,191
Cueva de los Guácharos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
El Cocuy	0,015	0,014	0,012	0,012	0,012	0,103	0,096	0,087	0,083	0,084
El Corchal "El Mono Hernández"	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
El Tuparro	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,087	0,084	0,082	0,083	0,083
Galeras	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002
Guanentá-Alto río Fonce	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Iguaque	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Isla de la Corota	0,000				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Isla de Salamanca	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005
La Paya	0,058	0,057	0,057	0,056	0,056	0,403	0,400	0,397	0,395	0,394
Las Hermosas-Gloria Valencia de Castaño	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,045	0,042	0,038	0,036	0,037

⁴ Daños descontados a 1990, horizonte tiempo: 2100; modelo FUND 1.6; Escenario: IS92a; suma simple.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Las Orquídeas	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,016	0,016	0,018	0,018	0,017
Los Colorados	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Los Corales del Rosario y San Bernardo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Los Estoraques	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Los Farallones de Cali	0,019	0,020	0,020	0,020	0,020	0,133	0,138	0,142	0,139	0,140
Los Flamencos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Los Katios	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,054	0,055	0,053	0,053	0,053
Los Nevados	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Macuira	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,007	0,002	0,002	0,004	0,003
Munchique	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,040	0,039	0,039	0,037	0,037
Nevado del Huila	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,079	0,078	0,077	0,071	0,072
Nukak	0,114	0,113	0,113	0,112	0,112	0,800	0,793	0,789	0,786	0,785
Otún-Quimbaya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Paramillo	0,047	0,047	0,047	0,056	0,054	0,330	0,330	0,331	0,389	0,379
Pisba	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007	0,007	0,004	0,004
Plantas medicinales Orito Ingi Ande	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Puinawai	0,143	0,143	0,142	0,142	0,142	1,003	0,998	0,995	0,993	0,991
Puracé	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,044	0,044	0,044	0,038	0,039
Río Puré	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,915	0,916	0,915	0,915	0,915
Sanquianga	0,006	0,006	0,004	0,005	0,004	0,040	0,043	0,030	0,033	0,030
Selva de Florencia	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007
Serranía de Chiribiquete	0,346	0,345	0,345	0,344	0,343	2,419	2,416	2,413	2,407	2,404
Serranía de los Churumbelos	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,029	0,027	0,036	0,034	0,039
Serranía de los Yariguíes	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,080	0,079	0,075	0,071	0,072
Sierra de la Macarena	0,076	0,074	0,073	0,071	0,071	0,530	0,520	0,514	0,500	0,496
Sierra Nevada de Santa Marta	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,124	0,125	0,126	0,125	0,125
Sumapaz	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006	0,054	0,056	0,050	0,047	0,045
Tamá	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,032	0,031	0,030	0,030	0,030
Tatamá	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,019	0,019	0,020	0,020	0,020
Tayrona	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004
Tinigua	0,028	0,027	0,025	0,024	0,024	0,195	0,186	0,177	0,169	0,166
Uramba-Bahía Málaga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Utría	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,039	0,039	0,039	0,039	0,038
Yaigojé-Apaporis	0,136	0,137	0,136	0,136	0,136	0,952	0,956	0,953	0,952	0,951
Total general	1,409	1,400	1,389	1,383	1,380	9,860	9,803	9,724	9,681	9,657

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Teniendo en cuenta el costo marginal de daño por emisiones para el periodo 2005 - 2014, a una tasa de descuento del 5% (Tol, 1999); se valora en 9.800 millones de dólares el servicio de almacenamiento de CO₂ prestado por las 54 áreas protegidas en el año 2000, dado que se evitó la emisión de un total aproximado de 1400 millones de toneladas. Dicho valor correspondería aproximadamente al 7% del PIB real para Colombia en el año 2000, mientras que los 9.657 millones de dólares en que se valora el servicio de almacenamiento para el año 2012, corresponderían al 4% del PIB real.

Por otra parte, se define la zona de influencia para las áreas protegidas generando un buffer de 10 km; en los cuales se cuantifica el carbono almacenado y a su vez se valora dicho servicio, teniendo en cuenta un costo marginal de 7 US\$ por tonelada, tal como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Costo marginal de las emisiones de CO₂ en las zonas de influencia de las APs del SPNN

Área protegida	Carbono en zona buffer (Pg / año)					Costo marginal (Miles de millones de dólares)				
	1999	2000	2005	2010	2012	1999	2000	2005	2010	2012
Acardí, Playón y Playona	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,014	0,012	0,011	0,010	0,010
Alto Fragua Indiwasi	0,017	0,016	0,015	0,013	0,013	0,117	0,110	0,102	0,092	0,091
Amacayacu	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,241	0,240	0,239	0,238	0,237
Cahuinarí	0,054	0,055	0,055	0,054	0,054	0,381	0,385	0,383	0,381	0,381
Catatumbo-Barí	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,101	0,088	0,081	0,082	0,080
Chingaza	0,008	0,009	0,007	0,006	0,006	0,059	0,062	0,050	0,041	0,042
Ciénaga Grande de Santa Marta	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,008	0,008	0,006	0,004	0,004
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,072	0,069	0,069	0,064	0,064
Cordillera de los Picachos	0,031	0,029	0,028	0,026	0,025	0,220	0,204	0,194	0,182	0,178
Cueva de los Guácharos	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,038	0,038	0,036	0,032	0,032
El Cocuy	0,022	0,020	0,018	0,016	0,018	0,156	0,142	0,123	0,115	0,123
El Corchal "El Mono Hernández"	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
El Tuparro	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,071	0,069	0,067	0,067	0,067
Galeras	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002
Guanentá-Alto río Fonce	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,018	0,017	0,016	0,017	0,017
Iguaque	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Isla de la Corota	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,011	0,010	0,009	0,009	0,009
Isla de Salamanca	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004
La Paya	0,035	0,033	0,032	0,031	0,031	0,243	0,229	0,222	0,216	0,214
Las Hermosas-Gloria Valencia de Castaño	0,011	0,010	0,010	0,009	0,009	0,080	0,072	0,067	0,061	0,063
Las Orquídeas	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,056	0,057	0,062	0,065	0,061
Los Colorados	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002
Los Corales del Rosario y San Bernardo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Los Estoraques	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
Los Farallones de Cali	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,128	0,124	0,126	0,123	0,125



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Los Flamencos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
Los Katios	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,034	0,041	0,035	0,035	0,034
Los Nevados	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,047	0,045	0,043	0,042	0,043
Macuira	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
Munchique	0,011	0,009	0,010	0,010	0,009	0,076	0,066	0,068	0,067	0,066
Nevado del Huila	0,025	0,022	0,021	0,018	0,018	0,178	0,157	0,150	0,128	0,127
Nukak	0,073	0,072	0,071	0,071	0,070	0,512	0,503	0,498	0,494	0,492
Otún-Quimbaya	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,013	0,011	0,010	0,011	0,011
Paramillo	0,021	0,019	0,020	0,024	0,023	0,148	0,132	0,142	0,167	0,160
Pisba	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,043	0,041	0,040	0,037	0,038
Plantas medicinales Orito Ingi Ande	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,065	0,061	0,060	0,057	0,055
Puinawai	0,066	0,066	0,065	0,065	0,065	0,462	0,460	0,458	0,458	0,457
Puracé	0,015	0,014	0,014	0,013	0,013	0,104	0,099	0,098	0,088	0,088
Río Puré	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056	0,393	0,395	0,395	0,394	0,394
Sanquianga	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,059	0,062	0,058	0,062	0,057
Selva de Florencia	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017
Serranía de Chiribiquete	0,134	0,134	0,134	0,134	0,134	0,938	0,937	0,936	0,935	0,935
Serranía de los Churumbelos	0,010	0,009	0,010	0,009	0,009	0,068	0,065	0,068	0,062	0,065
Serranía de los Yariguíes	0,020	0,019	0,018	0,016	0,016	0,138	0,135	0,127	0,115	0,114
Sierra de la Macarena	0,059	0,052	0,049	0,046	0,044	0,413	0,363	0,345	0,323	0,311
Sierra Nevada de Santa Marta	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,099	0,097	0,098	0,102	0,102
Sumapaz	0,016	0,016	0,015	0,014	0,013	0,109	0,111	0,102	0,097	0,094
Tamá	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,057	0,053	0,048	0,047	0,046
Tatamá	0,013	0,012	0,012	0,012	0,011	0,088	0,085	0,084	0,081	0,079
Tayrona	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012
Tinigua	0,031	0,027	0,024	0,023	0,022	0,214	0,187	0,170	0,159	0,154
Uramba-Bahía Málaga	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,057	0,057	0,056	0,057	0,057
Utría	0,009	0,009	0,010	0,010	0,009	0,066	0,066	0,067	0,067	0,066
Yaigojé-Apaporis	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,535	0,535	0,534	0,534	0,533
Total general	0,998	0,965	0,943	0,924	0,918	6,988	6,752	6,604	6,466	6,429

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Teniendo en cuenta el costo marginal de daño por emisiones para el periodo 2005 - 2014, a una tasa de descuento del 5% (Tol, 1999); se valora en 6.752 millones de dólares el servicio de almacenamiento de CO2 prestado por las 54 zonas de influencia de las áreas protegidas en el año 2000, dado que se evitó la emisión de un total aproximado de 965 millones de toneladas. Dicho valor correspondería aproximadamente al 5% del PIB real para Colombia en el año 2000, mientras que los 6429 millones de dólares en que se valora el servicio de almacenamiento para el año 2012, corresponderían al 3% del PIB real.



Para tener un referente aproximado a la economía regional, se valora el servicio de almacenamiento de CO₂ por regional y se contrasta con el PIB regional calculado a partir del PIB departamental (Tabla 6). Es importante anotar que algunos departamentos pueden aportar a más de una región, por lo cual se suma el PIB departamental solamente a la región en que se encuentre proporcionalmente más representado.

Tabla 6. Costo marginal de las emisiones de CO₂ en las APs del SPNN, por Regional

Regional	Costo marginal (miles de millones de pesos)				PIB a precios constantes de 2005 (miles de millones de pesos) año				
	Año	2000	2005	2010	2012	2000	2005	2010	2012
Amazonía		14644	14619	14568	14564	3288	3277	4652	5072
Andes Nororientales		703,929	666,825	645,535	650,196	45462	54903	70818	77240
Andes Occidentales		509,959	501,674	466,801	470,468	62947 ⁵	75424	89611	98719
Caribe		940,627	948,306	1066	1044	41496 ⁶	51323	62555	69985
Orinoquía		2179	2105	2012	1989	20733	17837	26511	32626
Pacífico		628,240	605,909	603,645	596,895	39052	46141	57121	62443

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE, 2014

Es evidente que el servicio de almacenamiento de carbono, valorado por el costo marginal; es el más representativo para la regional Amazonía seguido de las regionales Orinoquía y Caribe. Sin embargo, no se presenta la misma correspondencia con el PIB regional (sin incluir Bogotá y San Andrés y Providencia), por cuanto las regiones que menos aporte hacen al PIB nacional, son precisamente las mencionadas y las que más aporte hacen, tienen los menores valores de almacenamiento.

De tal forma que el valor del servicio de almacenamiento carbono para la regional Amazonía representaría casi tres veces el PIB regional para los años evaluados; mientras que para la Orinoquía llegaría a representar casi el 12% y para la regional Andes Occidentales menos del 1%; siendo esta la región que más aporta al PIB nacional.

Por otra parte, se establece también la deforestación evitada y su correspondiente reducción de emisiones por la existencia de las áreas protegidas. En ese sentido, en la tabla 7 se compara la tasa de deforestación nacional con la tasa de deforestación en 54 áreas protegidas para los periodos 2000 – 2005 y 2005 – 2010.

Tabla 7. Tasa de deforestación nacional vs Tasa de deforestación en Áreas Protegidas

Periodo	Área Nacional (ha)	Deforestación Nacional (ha)	Tasa de deforestación nacional (%)	de	Áreas protegidas (ha)	Deforestación Áreas protegidas (ha)	Tasa de deforestación áreas protegidas (%)
2000 - 2005	61.732.841	1.574.953	2,55		11.048.093	88.446	0,8

⁵ Sin incluir PIB de Bogotá

⁶ Sin incluir San Andrés y Providencia



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

2005 - 2010	-	60.206.330	1.196.331	1,99	10.946.309	76.391	0,7
-------------	---	------------	-----------	------	------------	--------	-----

Fuente: Elaboración propia a partir de Cabrera (2011)

Se asume entonces que menores tasas de deforestación en las 54 Áreas Protegidas se deben precisamente a la existencia de estas y por ende deben haber reducido las áreas deforestadas y consigo las emisiones en el mismo porcentaje, que finalmente se valoran en la tabla 8 a los precios de mercado ya establecidos.

Tabla 8. Beneficios en Euros de las Áreas protegidas por reducciones de emisiones teniendo en cuenta tasas de deforestación nacional

Periodo	Diferencia tasa de deforestación nacional - tasa de deforestación áreas protegidas (%)	Reducción de área deforestada (ha)	Emisiones promedio reducidas (Ton CO2e / ha)	Emisiones totales reducidas (Ton CO2e)	Beneficios a 1.1 € / Ton CO2e	Beneficios a 5.2 € / Ton CO2e
2000 - 2005	1,75	193.342	419,3	81.069.513	89.176.464	421.561.467
2005 - 2010	1,29	141.207	428,12	60.453.389	66.498.728	314.357.625

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Teniendo en cuenta el precio de los CER de 1,1 €/tCO2e, podrían haberse obtenido beneficios por un total de 66,5 millones de euros para el periodo 2005 – 2010 en 54 áreas protegidas, por la reducción de 60 millones de Ton CO2e

Por otra parte, teniendo en cuenta solamente la deforestación en las 54 Áreas Protegidas y sus emisiones asociadas, se obtienen las emisiones reducidas de un periodo a otro y la valoración correspondiente al esfuerzo hecho por las AP's, tal como se presenta en la tabla 9.

Tabla 9. Beneficios en Euros de las Áreas protegidas por reducciones de emisiones teniendo en cuenta tasas de deforestación en Áreas Protegidas

Periodo	Emisiones totales (Ton CO2e)	Emisiones totales reducidas (Ton CO2e)	Beneficios a 1.1 € / Ton CO2e	Beneficios a 5.2 € / Ton CO2e
2000 – 2005	37.086.135			
2005 – 2010	32.704.500	4.381.634	4.819.797	22.784.499
2010 – 2012	8.849.975	23.854.525	26.239.978	124.043.531

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Teniendo en cuenta el precio de los CER de 1,1 €/tCO2e, podrían haberse generado beneficios por 4,8 millones de euros en el periodo 2005 – 2010, así mismo se pudieron haber obtenido beneficios por un total de 26 millones de euros para el periodo 2010 – 2012 en 54 áreas protegidas.

En cuanto a las zonas de influencia de las AP's, se establece la deforestación en las 54 Áreas Protegidas y sus emisiones asociadas, se obtienen las emisiones reducidas de un periodo a otro y la valoración correspondiente al esfuerzo hecho tal como se presenta en la tabla 10.



Tabla 10. Beneficios en Euros de las zonas de influencia de las áreas protegidas por reducciones de emisiones teniendo en cuenta tasas de deforestación

Periodo	Emisiones totales (Ton CO2e)	Emisiones totales reducidas (Ton CO2e)	Beneficios a 1.1 € / Ton CO2e	Beneficios a 5.2 € / Ton CO2e
1990 - 2000	151.972.238			
2000 – 2005	84.722.010	67.250.228	73.975.251	349.701.186
2005 – 2010	76.275.997	8.446.013	9.290.614	43.919.267
2010 – 2012	20.937.860	55.338.136	60.871.950	287.758.308

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Teniendo en cuenta el precio de los CER de 1,1 €/tCO₂e, se podrían haber obtenido beneficios por un total de 61 millones de euros para el periodo 2010 – 2012 en las zonas buffer de las 54 áreas protegidas.

APROXIMACIÓN A LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO DE CAPTURA DE CARBONO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

La aproximación al valor monetario asociado al servicio de captura de carbono se desarrolla a través del método de precios de mercado, tomando como referencia el mercado regulado; por cuanto este proporciona información sobre el comportamiento de los precios del carbono.

Precio de mercado del carbono

En un mercado competitivo el precio se establece en el punto donde la disponibilidad a pagar del comprador iguala el costo marginal del vendedor. En el caso de los mercados de carbono, la disponibilidad a pagar del país obligado a reducir emisiones es una función del costo que se puede evitar a través de la compra del crédito de carbono (Kim, McCarl y Murray, 2008); generalmente, este costo se asocia al costo en el que incurren dichos países al reducir emisiones dentro de su territorio.

En condiciones ideales, el precio de mercado del carbono reflejará el valor de los derechos de emisión transados en un mercado, dadas unas restricciones de oferta sobre los mismos (Price et al., 2007). Por lo tanto, los mercados de carbono en los que se transan estos derechos otorgarían un precio que al aproximar las características mencionadas, permite que compradores y vendedores realicen transacciones de acuerdo con sus necesidades.

No obstante, en los mercados reales de carbono esta premisa no se cumple, pues imperfecciones como la existencia de costos de transacción, incertidumbre acerca de las decisiones sobre los compromisos mundiales de mitigación, problemas en la verificación o monitoreo de los proyectos que dan origen a permisos de emisión, entre otros elementos, conducen a que el precio de un activo de carbono no necesariamente sea equivalente al costo marginal de contaminar o emitir GEI en este caso (CEDE, 2014).



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Considerando lo anterior, el precio promedio de los Certificados de Reducción de Emisiones (CER)⁷ transados en la Fase II (2008-2012) del European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS) fue de €11.3/MgCO₂e⁸. Sin embargo, desde finales del año 2011 el precio de dichos certificados empezó a caer hasta llegar a valores cercanos a €1/MgCO₂e.

Para el caso de los certificados VER, transados hasta 2010 en el Chicago Climate Exchange (CCX), el precio estuvo alrededor de US\$2.03/MgCO₂e, alcanzando un valor máximo de US\$7.39/Mg CO₂e en 2008. Sin embargo, desde el año 2011 los créditos en el mercado voluntario se empezaron a negociar en mercados Over The Counter (OTC)⁹, y los precios asociados a estos créditos han caído de manera significativa.

En ese sentido se toma como base la estimación que del precio de carbono hace CEDE (2014); tomando la serie de precios histórica de los CER negociados en la Fase II de emisiones del mercado europeo, y modelándola como un movimiento browniano geométrico, que es uno de los modelos matemáticos más frecuentes para la modelación de precios de activos financieros. De acuerdo con el movimiento Browniano geométrico, el precio futuro sigue una distribución log normal, y por ende su valor futuro puede ser estimado con un cierto nivel de confianza.

Dadas las limitaciones del mercado voluntario y la información correspondiente, CEDE, 2014 toma la serie de precios histórica de los CER en su Fase II (Agosto/2008 a Mayo/2012), obteniendo un intervalo de confianza para el precio al finalizar el período. Los resultados obtenidos, indican que con un nivel de confianza del 95%, el precio de los Certificados de Reducción de Emisiones en la Fase III del mercado de emisiones europeo se encontrará entre 1.1 y 5.2 €/MgCO₂e.

Una vez establecido el precio de la tonelada de carbono equivalente y cuantificada la regeneración tanto en las 54 AP's como en sus correspondientes zonas de influencia, se calculan los posibles beneficios derivados de esta.

Tabla 11. Beneficios en Euros de las Áreas protegidas por regeneración y captura de CO₂

Área protegida	Ton CO ₂ e				Beneficios a 1.1 € / Ton CO ₂ e			
	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012
Paramillo	226917,905	1902984,461	1473589,681	0,000	249609,695	2093282,908	1620948,649	0,000
Sierra Nevada de Santa Marta	220767,082	1841502,429	1106037,498	0,000	242843,791	2025652,672	1216641,248	0,000
Sierra de la Macarena	1897237,98	593951,569	796750,099	0,000	2086961,785	653346,726	876425,108	0,000
El Tuparro	185972,278	368627,520	790764,078	872,904	204569,506	405490,272	869840,486	960,195
Las Hermosas-Gloria	285642,972	93528,831	614723,098	0,000	314207,270	102881,714	676195,408	0,000
Valencia de Castaño								
Serranía de los Churumbelos	3128,802	446997,644	427417,652	859,837	3441,682	491697,409	470159,417	945,821
Catatumbo-Barí	48699,245	167077,942	409891,585	26623,584	53569,170	183785,736	450880,744	29285,942

⁷ Existen dos tipos de mercado de carbono: los del cumplimiento regulado producto del Protocolo de Kyoto y los voluntarios. En los primeros los créditos se denominan CER y en los últimos se denominan Reducciones Verificadas de Emisiones (VER)

⁸ 1Mg = 1Tonelada

⁹ Un mercado OTC es aquel en donde se negocian instrumentos financieros directamente entre dos partes, fuera del ámbito de los mercados organizados.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Selva de Florencia	151573,377	46086,908	371325,060	0,000	166730,715	50695,598	408457,567	0,000
Puinawai	509950,739	141803,317	365441,419	0,000	560945,813	155983,648	401985,561	0,000
El Cocuy	59428,895	71515,042	347680,078	0,000	65371,784	78666,546	382448,086	0,000
Yaigóje-Aporis	305909,340	205787,208	342876,841	0,000	336500,274	226365,928	377164,525	0,000
Serranía de Chiribiquete	1625391,60	354486,469	330045,146	0,000	1787930,761	389935,116	363049,661	0,000
Cordillera de los Picachos	91894,430	189945,681	325504,149	0,000	101083,873	208940,249	358054,564	0,000
Tinigua	290677,159	319264,777	195137,774	0,000	319744,874	351191,255	214651,552	0,000
Macuira	0,000	191204,523	165904,032	0,000	0,000	210324,975	182494,435	0,000
Río Puré	646901,566	10387,562	119679,198	0,000	711591,723	11426,318	131647,117	0,000
Isla de Salamanca	76562,407	957777,749	106478,276	0,000	84218,648	1053555,524	117126,104	0,000
Tatamá	101820,001	118725,219	102819,597	1247,926	112002,001	130597,741	113101,557	1372,719
Nukak	350689,335	86635,760	86417,534	0,000	385758,268	95299,336	95059,287	0,000
Sumapaz	132948,171	360827,472	76664,785	0,000	146242,988	396910,219	84331,263	0,000
Puracé	55376,612	55651,802	70064,340	0,000	60914,273	61216,983	77070,774	0,000
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	78804,690	30003,949	67264,587	0,000	86685,159	33004,344	73991,046	0,000
Los Farallones de Cali	67740,612	1255794,905	61265,758	0,000	74514,673	1381374,395	67392,333	0,000
Cahuinarí	2108203,056	23798,666	45250,219	0,000	2319023,361	26178,533	49775,241	0,000
La Paya	28282,102	28762,199	40371,828	0,000	31110,312	31638,419	44409,010	0,000
Las Orquídeas	125954,983	979436,659	35222,584	0,000	138550,481	1077380,325	38744,843	0,000
Tayrona	343,907	195918,619	33938,231	0,000	378,298	215510,481	37332,054	0,000
Los Nevados	25621,005	11872,290	33907,144	0,000	28183,106	13059,519	37297,858	0,000
Nevado del Huila	56964,167	15967,684	33029,503	0,000	62660,584	17564,452	36332,453	0,000
Alto Fragua Indiwasi	50131,575	13539,797	29592,108	0,000	55144,733	14893,777	32551,319	0,000
Los Katios	87988,762	12351,597	28238,457	0,000	96787,638	13586,757	31062,302	0,000
Galeras	33605,174	17979,406	27252,357	0,000	36965,692	19777,347	29977,593	0,000
Chingaza	94299,273	43889,339	15917,022	0,000	103729,201	48278,273	17508,724	0,000
Amacayacu	136434,955	6197,621	15057,601	0,000	150078,450	6817,383	16563,361	0,000
Serranía de los Yariquíes	38592,702	3530,909	14598,044	0,000	42451,972	3884,000	16057,848	0,000
Iguaque	4140,436	2852,318	13406,413	0,000	4554,480	3137,550	14747,054	0,000
Sanquianga	51825,569	67348,023	12707,059	0,000	57008,126	74082,825	13977,765	0,000
Pisba	13518,687	44789,988	10833,073	0,000	14870,556	49268,987	11916,380	0,000
Tamá	7351,050	6259,067	10287,442	0,000	8086,155	6884,973	11316,186	0,000
Munchique	0,000	91303,935	8400,955	0,000	0,000	100434,329	9241,051	0,000
Los Flamencos	0,000	3179,886	8371,500	0,000	0,000	3497,874	9208,650	0,000
Utría	587,279	105279,749	6905,430	0,000	646,007	115807,724	7595,973	0,000
Ciénaga Grande de Santa Marta	289,606	96934,204	5792,125	0,000	318,567	106627,625	6371,337	0,000
Plantas medicinales								
Orito Ingi Ande	1320,740	135,764	5765,421	0,000	1452,815	149,340	6341,963	0,000



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Guanentá-Alto río Fonce	262,945	12014,215	5642,804	0,000	289,240	13215,636	6207,085	0,000
El Corchal "El Mono Hernández"	253,405	15874,042	1719,537	0,000	278,746	17461,446	1891,491	0,000
Los Corales del Rosario y San Bernardo	1665,236	0,000	1665,236	0,000	1831,759	0,000	1831,759	0,000
Los Estoraques Cueva de los Guácharos	0,000	1297,061	778,237	0,000	0,000	1426,767	856,060	0,000
Acandí, Playón y Playona	716,334	0,000	463,184	0,000	787,968	0,000	509,503	0,000
Isla de la Corota	87,290	0,000	0,000	0,000	96,019	0,000	0,000	0,000
Los Colorados	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Otún-Quimbaya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uramba-Bahía Málaga	550,574	880,919	0,000	0,000	605,632	969,011	0,000	0,000
Total general	10283026,0	11611962,69	9198855,776	29604,251	11311328,62	12773158,96	10118741,35	32564,677

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Debido a la regeneración establecida en las 54 AP's durante el periodo 2005 – 2010, y su correspondiente captura de carbono; se podrían obtener beneficios por un total de 10 millones de euros a razón de 1,1 € / Ton CO₂e. Por área protegida, se tiene que quienes más beneficios por regeneración representan, son en su orden: Paramillo, Sierra Nevada de Santa Marta, Sierra de la Macarena y el Tuparro.

Tabla 12. Beneficios en Euros de las áreas de influencia de las AP's por regeneración y captura de CO₂

Área protegida	Ton CO ₂ e				Beneficios a 1.1 € / Ton CO ₂ e			
	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012
Sierra Nevada de Santa Marta	1157614,6	2867927,00	2317814,57	0,00	1273376,09	3154719,70	2549596,03	0,00
Sierra de la Macarena	5059938,2	2322925,03	2259083,93	1178,42	5565932,03	2555217,53	2484992,32	1296,26
Paramillo	213375,04	3089921,48	1889533,62	0,00	234712,54	3398913,63	2078486,98	0,00
Selva de Florencia	247077,17	230210,08	1334484,65	0,00	271784,89	253231,09	1467933,11	0,00
Serranía de los Churumbelos	263590,78	1076791,73	1221799,37	1918,91	289949,86	1184470,90	1343979,31	2110,80
Cordillera de los Picachos	399453,71	1024562,37	1156338,80	0,00	439399,08	1127018,61	1271972,68	0,00
El Tuparro	153805,75	312761,64	908693,46	0,00	169186,33	344037,80	999562,81	0,00
Los Nevados	905565,34	469249,14	895517,94	0,00	996121,88	516174,05	985069,74	0,00
Sumapaz	811820,85	2521030,73	877820,21	0,00	893002,94	2773133,80	965602,23	0,00
Las Hermosas-Gloria Valencia de Castaño	253921,74	285055,91	817009,73	0,00	279313,92	313561,50	898710,70	0,00
Tayrona	126229,41	446439,54	734479,67	0,00	138852,35	491083,49	807927,64	0,00
Catatumbo-Barí	90404,55	642518,99	724336,33	0,00	99445,00	706770,89	796769,97	0,00
Acandí, Playón y Playona	416724,55	2182,26	600776,44	0,00	458397,01	2400,49	660854,08	0,00



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Nevado del Huila	322751,08	956760,82	477803,25	0,00	355026,18	1052436,90	525583,58	0,00
Tatamá	263427,97	976884,02	444847,30	1855,44	289770,76	1074572,42	489332,03	2040,98
Tinigua	752747,73	824748,10	350595,15	523,74	828022,50	907222,91	385654,67	576,12
Otún-Quimbaya	133143,76	28627,08	307716,57	0,00	146458,14	31489,79	338488,22	0,00
Puracé	265505,62	164484,24	286797,67	0,00	292056,18	180932,66	315477,44	0,00
Las Orquídeas Los Farallones de Cali	168336,48	2833664,17	283016,33	0,00	185170,13	3117030,58	311317,97	0,00
El Cocuy	46941,92	249014,97	242531,43	0,00	51636,11	273916,46	266784,58	0,00
Isla de Salamanca	50115,68	505986,16	203409,08	217,20	55127,24	556584,77	223749,99	238,93
Yaigóje-Apoporis	166812,03	93313,48	189158,38	0,00	183493,23	102644,83	208074,22	0,00
Los Katios	19902,22	644683,53	151012,46	0,00	21892,44	709151,88	166113,70	0,00
Munchique Plantas medicinales Orito	24519,20	535550,24	145107,49	0,00	26971,12	589105,27	159618,24	0,00
Ingi Ande	188374,82	14197,22	142195,12	0,00	207212,30	15616,94	156414,63	0,00
Macuira	0,00	267309,85	124992,36	0,00	0,00	294040,84	137491,60	0,00
Los Estoraques Serranía de los Yariguíes	119715,27	436688,36	124882,92	0,00	131686,80	480357,19	137371,21	0,00
Chingaza	1443125,2	60684,80	109789,63	0,00	1587437,75	66753,28	120768,60	0,00
La Paya Ciénaga Grande de Santa Marta	981683,87	361573,08	107468,59	0,00	1079852,26	397730,39	118215,44	0,00
Puinawai	75462,58	78430,46	100951,39	0,00	83008,84	86273,50	111046,53	0,00
Utría Complejo volcánico doña Juana	6300,62	288884,79	88526,33	217,20	6930,69	317773,27	97378,96	238,93
Cascabel	99511,10	55909,53	86242,95	0,00	109462,21	61500,48	94867,25	0,00
Cahuinari	3707,20	787184,12	83927,11	0,00	4077,92	865902,54	92319,82	0,00
Cahuinari	401476,72	210520,05	69093,74	0,00	441624,39	231572,05	76003,11	0,00
Isla de la Corota Serranía de Chiribiquete	2659596,7	29223,48	60462,80	0,00	2925556,39	32145,83	66509,08	0,00
Pisba Alto Fragua	98057,03	12234,06	55629,07	0,00	107862,73	13457,47	61191,97	0,00
Indiwasi	150052,26	43601,57	53858,20	0,00	165057,49	47961,73	59244,02	0,00
Los Flamencos	26452,59	136791,37	48680,94	0,00	29097,84	150470,51	53549,03	0,00
Tamá Guanentá-Alto río Fonce	871081,88	79948,88	47949,74	0,00	958190,07	87943,76	52744,72	0,00
Nukak Los Corales del Rosario y San Bernardo	3810,30	18079,17	46545,61	0,00	4191,34	19887,09	51200,17	0,00
Iguaque	22575,16	12896,53	44825,39	0,00	24832,68	14186,18	49307,92	0,00
Galeras	12847,74	139581,96	41100,53	0,00	14132,51	153540,15	45210,59	0,00
	227260,66	52985,30	36967,50	0,00	249986,72	58283,83	40664,25	0,00
	5880,39	19105,97	35487,59	0,00	6468,43	21016,57	39036,35	0,00
	49248,18	48236,32	34706,25	0,00	54173,00	53059,95	38176,88	0,00
	199122,68	50969,23	34623,62	0,00	219034,95	56066,15	38085,98	0,00

20





Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

El Corchal "El Mono Hernández"	2769,36	40562,97	32037,69	0,00	3046,30	44619,27	35241,46	0,00
Sanquianga	130839,94	1292215,35	24728,31	0,00	143923,93	1421436,88	27201,14	0,00
Uramba-Bahía Málaga	43899,12	107765,73	22463,43	0,00	48289,03	118542,30	24709,77	0,00
Amacayacu	336068,19	28936,78	18505,57	0,00	369675,01	31830,46	20356,13	0,00
Río Puré	1024279,1	11515,54	17884,67	0,00	1126707,08	12667,10	19673,13	0,00
Los Colorados	9357,90	6642,84	12923,68	0,00	10293,69	7307,13	14216,05	0,00
Cueva de los Guácharos	209730,68	20660,68	5500,81	0,00	230703,75	22726,74	6050,89	0,00
Total general	21873524	29048441,60	20783148,91	5910,92	24060876,79	31953285,76	22861463,80	6502,01

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Debido a la regeneración en la zona de influencia definida en 10 km para cada una de las 54 AP's durante el periodo 2005 – 2010, y su correspondiente captura de carbono; se podrían obtener beneficios por un total aproximado de 23 millones de euros a razón de 1,1 € / Ton CO₂e. Por zona de influencia de área protegida, se tiene que quienes más beneficios por regeneración representan, son en su orden: Sierra Nevada de Santa Marta, Sierra de la Macarena, Paramillo y Selva de Florencia.

Bibliografía

Borda C (2011) Informe de consultoría, valoración económica de los servicios ambientales de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Subdirección de Gestión y Manejo.

Beukering V, Cesar H.S, Jansen M (2003). Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. Ecological Economics 44(1): 43-62.

Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordoñez, M.F., Vergara, L.K., Pacheco, A.M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. (2011). Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 106 p.

CEDE. Universidad de los Andes. (2003). Valoración de los beneficios económicos provistos por el sistema de Parques Nacionales Naturales

CEDE. Universidad de los Andes. (2014). El valor económico del blue carbón en Colombia: Beneficios de la captura y almacenamiento de carbono provistos por las AMP

Cesar H, Chong C. (2004) Economic valuation and socioeconomics of coral feefs: methodological issues and three case studies. Wildfish Center Contribution No. 1721.

DANE. (2014). Cuentas Nacionales Departamentales. PIB por departamentos / 2000 – 2013 preliminar. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-departamentales>.

Emerton L, Kekulandala L. (2003) Assessment of the economic value of Muthurajawela Wetland. Working Paper. IUCN, Sir Lanka, 28pp.



- Emerton L. (2005) Values and rewards: counting and capturing ecosystem water services for sustainable development. IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 1, IUCN — The World Conservation Union, Ecosystems and Livelihoods Group Asia.
- Gutierrez V, Lopera G. (2000) Valoración económica de la fijación de carbono en plantaciones tropicales de *pinus patula*.
- Kitchenham, B. Pretorius, R. (2010). Information and Software Technology 52. (2010). 792 – 805.
- Kula E, Gunalay Y. (2012). Carbon sequestration, optimum forest rotation and their environmental impact. Environmental Impact Assessment Review 37. (2012). 18-22.
- Mogas A. (2005). El valor de la fijación de carbono en los programas de forestación. Boletín Económico de ICE N° 2834.
- Naidoo R, Ricketts T. (2006) Mapping the economic costs and benefits of conservation. PLoS Biology 4(11): 2153-2164.
- Ramírez O. (1997). Estimación y valoración económica del almacenamiento de carbono. Revista Forestal Centroamericana. Comunicación Técnica.
- Ruiz A. (2002). Fijación y almacenamiento de carbono en Sistemas Silvopastoriles y competitividad económica en Matigúas, Nicaragua. Tesis de Maestría. CATIE
- Tol R. (1999). The marginal cost of Greenhouse Gas Emissions. The Energy Journal. Vol 20. No 1. pp 61 – 81.
- Yanguatin H. (2007) Valoración económica de servicios ambientales provistos por sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de leche en cundinamarca, como parte de MDL. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Xue D, Tisdell C. (2001) Valuing ecological functions of biodiversity in Changbaishan Mountain Biosphere Reserve in Northeast China. Biodiversity and Conservation 10(3): 467-481.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS FONAM 066 DE 2014

OBJETO: “Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión en el área de sostenibilidad y negocios ambientales para valorar el servicio de captura y almacenamiento de carbono que proveen los Parques Nacionales Naturales, que permita priorizar las áreas protegidas con potencial de acceder a incentivos a la conservación enmarcados en el aporte a la regulación del cambio climático, permitiendo a la subdirección de sostenibilidad y negocios ambientales garantizar el desarrollo de sus funciones y que la información sea oportuna y confiable”

INFORME IV

PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS CON POTENCIAL PARA INCENTIVOS A LA CONSERVACIÓN BASADOS EN EL SERVICIO DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

CONTRATISTA: HERNÁN GONZALO YANGUATIN BOTINA
C.C. 79904219

DICIEMBRE DE 2014





INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales dentro de las funciones fijadas por el Dec. 3572 de 2011, contempla: “*Diseñar e implementar estrategias de sostenibilidad financiera para la generación de recursos tendientes al cumplimiento de los objetivos institucionales*”, y “*Generar alianzas para la promoción y reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos generados por las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*”

En este marco, la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales ha constituido una estrategia de sostenibilidad financiera que incluye la canalización de recursos derivados del reconocimiento de los servicios ecosistémicos asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, como son los servicios hídricos y de biodiversidad y realiza una activa gestión para que se amplíe el reconocimiento de los servicios ecosistémicos en diferentes instancias, tanto a nivel de Gobierno Nacional como empresarial y del público en general, a través de la creación de nuevos instrumentos económicos y financieros propuestos. Por ello, con el objetivo de favorecer la gestión en torno a nuevas estrategias económicas y financieras se propone la valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de Carbono asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, teniendo en consideración la política y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es importante así analizar el potencial que el Sistema de Parques Nacionales posee en la prestación del servicio de almacenamiento y captura de Carbono, teniendo en cuenta que protege una superficie de bosques de 9.3 millones de hectáreas, pero que existen crecientes tasas de deforestación que afectan la disponibilidad de los servicios ecosistémicos derivados de los bosques.

Las situaciones de presiones sobre las áreas protegidas hacen indispensable la búsqueda de estrategias que contribuyan de manera efectiva a prevenir y frenar la deforestación, favoreciendo la conservación, y el mantenimiento de la interconectividad y la funcionalidad e integridad de los ecosistemas, y al mismo tiempo, estrategias que contemplen alternativas económicas. Esto como acciones iniciales que puedan generar incentivos para la conservación de los ecosistemas boscosos, así como para el desarrollo de proyectos que promuevan la disminución de las tasas de deforestación en zonas con función amortiguadora de los PNN.

PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS CON POTENCIAL PARA INCENTIVOS A LA CONSERVACIÓN BASADOS EN EL SERVICIO DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

El establecimiento de criterios de priorización para la definición de áreas que presentan potencial para incentivos a la conservación, se realiza teniendo en cuenta el análisis de REDD+ y de Pago por Servicio Ambiental de captura y almacenamiento de carbono.

Igualmente, es conveniente mencionar que la definición de áreas protegidas y/o de áreas de amortiguamiento, también deberá ser parte de la estrategia de sostenibilidad financiera que Parques Nacionales plantee, además de ser un trabajo concertado con los directores, funcionarios y actores de cada una de las áreas teniendo en cuenta los criterios aquí planteados pero también la realidad social, económica y cultural de cada una ellas.

Un ejercicio preliminar de definición de criterios establece que la adicionalidad se constituye en uno de los mas importantes, dado que sería lógico ubicar los proyectos en los lugares en que se espera una deforestación o degradación de los bosques significativa. Si se hace extensivo a REDD+, una condición necesaria –aunque no



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

suficiente— para reducir las emisiones de la deforestación (RED) será la presencia de una reserva significativa de carbono en peligro por la deforestación que se producirá en el futuro, esta puede llegar a preverse por las tendencias recientes de deforestación y por la presencia de factores que mueven esa deforestación.

De la misma manera deben tenerse en cuenta criterios como áreas con bosques con alto contenido de carbono almacenado y/o capturado, motores de deforestación locales fáciles de identificar, en los cuales las fugas y la permanencia puedan ser monitoreadas y gestionadas al interior del proyecto. La titularidad y la propiedad clara de la tierra se constituyen en un criterio de tipo legal.

La posibilidad de fortalecer la institucionalidad local y la creación de capacidades en las comunidades, también se constituye en un criterio de tipo social e institucional.

La aplicación del criterio de contenido de carbono a las 54 áreas protegidas asociado a su correspondiente costo marginal se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Almacenamiento de CO₂ para las APs del SPNN

Área protegida	Carbono (Pg/año)	Costo marginal (miles de millones de dólares)
	2012	2012
Serranía de Chiribiquete	0,343	2,404
Puinawai	0,142	0,991
Yaigojé-Apaporis	0,136	0,951
Río Puré	0,131	0,915
Nukak	0,112	0,785
Cahuinarí	0,072	0,502
Sierra de la Macarena	0,071	0,496
La Paya	0,056	0,394
Paramillo	0,054	0,379
Amacayacu	0,035	0,243
Cordillera de los Picachos	0,027	0,191
Tinigua	0,024	0,166
Los Farallones de Cali	0,02	0,14
Catatumbo-Barí	0,018	0,128
Sierra Nevada de Santa Marta	0,018	0,125
El Cocuy	0,012	0,084
El Tuparro	0,012	0,083
Nevado del Huila	0,01	0,072
Serranía de los Yarigués	0,01	0,072
Los Katios	0,008	0,053
Alto Fragua Indiwasi	0,007	0,05



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Puracé	0,006	0,039
Serranía de los Churumbelos	0,006	0,039
Sumapaz	0,006	0,045
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	0,005	0,033
Las Hermosas-Gloria Valencia de Castaño	0,005	0,037
Munchique	0,005	0,037
Utría	0,005	0,038
Sanquianga	0,004	0,03
Tamá	0,004	0,03
Tatamá	0,003	0,02
Chingaza	0,002	0,014
Las Orquídeas	0,002	0,017
Ciénaga Grande de Santa Marta	0,001	0,006
Guanentá-Alto río Fonce	0,001	0,005
Isla de Salamanca	0,001	0,005
Los Nevados	0,001	0,006
Pisba	0,001	0,004
Plantas medicinales Orito Ingi Ande	0,001	0,008
Selva de Florencia	0,001	0,007
Tayrona	0,001	0,004
Acandí, Playón y Playona	0	0
Cueva de los Guácharos	0	0,003
El Corchal "El Mono Hernández"	0	0,001
Galeras	0	0,002
Iguaque	0	0,001
Isla de la Corota	0	0
Los Colorados	0	0
Los Corales del Rosario y San Bernardo	0	0
Los Estoraques	0	0
Los Flamencos	0	0
Macuira	0	0,003
Otún-Quimbaya	0	0
Uramba-Bahía Málaga	0	0
Total general	1,38	9,657

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Para el año 2012, se destaca la Serranía de Chiribiquete con 343 millones de toneladas de CO₂ almacenado, seguida por Puinawai (142 millones) y Yaigojé con 136 millones. Las primeras seis áreas, todas correspondientes a la Regional Amazonía, indicando que este criterio favorecería allí el desarrollo tanto de proyectos REDD+ como PSA.

Por su parte, la aplicación del criterio de contenido de carbono a las 54 áreas de amortiguamiento de las áreas protegidas asociado a su correspondiente costo marginal se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Almacenamiento de CO₂ para las Áreas de Amortiguamiento del SPNN

Área protegida	Carbono en área de amortiguamiento (Pg / año)		Costo marginal (Miles de millones de dólares)	
	2012	2012	2012	2012
Serranía de Chiribiquete	0,134		0,935	
Yaigojé-Apaporis	0,076		0,533	
Nukak	0,07		0,492	
Puinawai	0,065		0,457	
Río Puré	0,056		0,394	
Cahuinarí	0,054		0,381	
Sierra de la Macarena	0,044		0,311	
Amacayacu	0,034		0,237	
La Paya	0,031		0,214	
Cordillera de los Picachos	0,025		0,178	
Paramillo	0,023		0,16	
Tinigua	0,022		0,154	
El Cocuy	0,018		0,123	
Los Farallones de Cali	0,018		0,125	
Nevado del Huila	0,018		0,127	
Serranía de los Yariguíes	0,016		0,114	
Sierra Nevada de Santa Marta	0,015		0,102	
Alto Fragua Indiwasi	0,013		0,091	
Puracé	0,013		0,088	
Sumapaz	0,013		0,094	
Catatumbo-Barí	0,011		0,08	
Tatamá	0,011		0,079	
El Tuparro	0,01		0,067	
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	0,009		0,064	
Las Hermosas-Gloria	0,009		0,063	
Valencia de Castaño	0,009		0,063	



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Las Orquídeas	0,009	0,061
Munchique	0,009	0,066
Serranía de los Churumbelos	0,009	0,065
Utría	0,009	0,066
Plantas medicinales Orito Ingi Ande	0,008	0,055
Sanquianga	0,008	0,057
Uramba-Bahía Málaga	0,008	0,057
Tamá	0,007	0,046
Chingaza	0,006	0,042
Los Nevados	0,006	0,043
Cueva de los Guácharos	0,005	0,032
Los Katios	0,005	0,034
Pisba	0,005	0,038
Guanentá-Alto río Fonce	0,002	0,017
Otún-Quimbaya	0,002	0,011
Selva de Florencia	0,002	0,017
Tayrona	0,002	0,012
Acandí, Playón y Playona	0,001	0,01
Ciénaga Grande de Santa Marta	0,001	0,004
Iguaque	0,001	0,005
Isla de la Corota	0,001	0,009
Isla de Salamanca	0,001	0,004
Los Estoraques	0,001	0,004
El Corchal "El Mono Hernández"	0	0,003
Galeras	0	0,002
Los Colorados	0	0,002
Los Corales del Rosario y San Bernardo	0	0,001
Los Flamencos	0	0
Macuira	0	0,001
Total general	0,918	6,429

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Para el año 2012, se destaca la Serranía de Chiribiquete con 134 millones de toneladas de CO₂ almacenado, seguida por Yaigojé con 76 millones y Nukak con 70. Las primeras seis áreas de amortiguamiento, todas correspondientes también a la Regional Amazonía, indicando que este criterio favorecería allí el desarrollo tanto de proyectos REDD+ como PSA.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

De igual manera, la aplicación del criterio de regeneración y captura de carbono en las 54 áreas protegidas, asociado al precio de la tCO₂e, se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Captura de CO₂ por regeneración en las Áreas Protegidas del SPNN

Área protegida	Ton CO ₂ e				Beneficios a 1.1 € / Ton CO ₂ e			
	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012
Paramillo	226917,905	1902984,461	1473589,681	0,000	249609,695	2093282,908	1620948,649	0,000
Sierra Nevada de Santa Marta	220767,082	1841502,429	1106037,498	0,000	242843,791	2025652,672	1216641,248	0,000
Sierra de la Macarena	1897237,98	593951,569	796750,099	0,000	2086961,785	653346,726	876425,108	0,000
El Tuparro	185972,278	368627,520	790764,078	872,904	204569,506	405490,272	869840,486	960,195
Las Herosas-Gloria								
Valencia de Castaño	285642,972	93528,831	614723,098	0,000	314207,270	102881,714	676195,408	0,000
Serranía de los Churumbelos	3128,802	446997,644	427417,652	859,837	3441,682	491697,409	470159,417	945,821
Catatumbo-Barí	48699,245	167077,942	409891,585	26623,584	53569,170	183785,736	450880,744	29285,942
Selva de Florencia	151573,377	46086,908	371325,060	0,000	166730,715	50695,598	408457,567	0,000
Puinawai	509950,739	141803,317	365441,419	0,000	560945,813	155983,648	401985,561	0,000
El Cocuy	59428,895	71515,042	347680,078	0,000	65371,784	78666,546	382448,086	0,000
Yaigójé-Apaporis	305909,340	205787,208	342876,841	0,000	336500,274	226365,928	377164,525	0,000
Serranía de Chiribiquete	1625391,60	354486,469	330045,146	0,000	1787930,761	389935,116	363049,661	0,000
Cordillera de los Picachos	91894,430	189945,681	325504,149	0,000	101083,873	208940,249	358054,564	0,000
Tinigua	290677,159	319264,777	195137,774	0,000	319744,874	351191,255	214651,552	0,000
Macuira	0,000	191204,523	165904,032	0,000	0,000	210324,975	182494,435	0,000
Río Puré	646901,566	10387,562	119679,198	0,000	711591,723	11426,318	131647,117	0,000
Isla de Salamanca	76562,407	957777,749	106478,276	0,000	84218,648	1053555,524	117126,104	0,000
Tatamá	101820,001	118725,219	102819,597	1247,926	112002,001	130597,741	113101,557	1372,719
Nukak	350689,335	86635,760	86417,534	0,000	385758,268	95299,336	95059,287	0,000
Sumapaz	132948,171	360827,472	76664,785	0,000	146242,988	396910,219	84331,263	0,000
Puracé	55376,612	55651,802	70064,340	0,000	60914,273	61216,983	77070,774	0,000
Complejo volcánico doña Juana Cascabel	78804,690	30003,949	67264,587	0,000	86685,159	33004,344	73991,046	0,000
Los Farallones de Cali	67740,612	1255794,905	61265,758	0,000	74514,673	1381374,395	67392,333	0,000
Cahuinarí	2108203,056	23798,666	45250,219	0,000	2319023,361	26178,533	49775,241	0,000
La Paya	28282,102	28762,199	40371,828	0,000	31110,312	31638,419	44409,010	0,000
Las Orquídeas	125954,983	979436,659	35222,584	0,000	138550,481	1077380,325	38744,843	0,000
Tayrona	343,907	195918,619	33938,231	0,000	378,298	215510,481	37332,054	0,000
Los Nevados	25621,005	11872,290	33907,144	0,000	28183,106	13059,519	37297,858	0,000
Nevado del Huila	56964,167	15967,684	33029,503	0,000	62660,584	17564,452	36332,453	0,000
Alto Fragua Indiwasi	50131,575	13539,797	29592,108	0,000	55144,733	14893,777	32551,319	0,000



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Los Katios	87988,762	12351,597	28238,457	0,000	96787,638	13586,757	31062,302	0,000
Galeras	33605,174	17979,406	27252,357	0,000	36965,692	19777,347	29977,593	0,000
Chingaza	94299,273	43889,339	15917,022	0,000	103729,201	48278,273	17508,724	0,000
Amacayacu Serranía de los Yariguíes	136434,955	6197,621	15057,601	0,000	150078,450	6817,383	16563,361	0,000
Iguaque	38592,702	3530,909	14598,044	0,000	42451,972	3884,000	16057,848	0,000
Sanquianga	4140,436	2852,318	13406,413	0,000	4554,480	3137,550	14747,054	0,000
Pisba	51825,569	67348,023	12707,059	0,000	57008,126	74082,825	13977,765	0,000
Tamá	13518,687	44789,988	10833,073	0,000	14870,556	49268,987	11916,380	0,000
Munchique	7351,050	6259,067	10287,442	0,000	8086,155	6884,973	11316,186	0,000
Los Flamencos	0,000	91303,935	8400,955	0,000	0,000	100434,329	9241,051	0,000
Utría	0,000	3179,886	8371,500	0,000	0,000	3497,874	9208,650	0,000
Ciénaga Grande de Santa Marta	587,279	105279,749	6905,430	0,000	646,007	115807,724	7595,973	0,000
Plantas medicinales Orito Ingi Ande	289,606	96934,204	5792,125	0,000	318,567	106627,625	6371,337	0,000
Guanentá-Alto río Fonce	1320,740	135,764	5765,421	0,000	1452,815	149,340	6341,963	0,000
El Corchal "El Mono Hernández"	262,945	12014,215	5642,804	0,000	289,240	13215,636	6207,085	0,000
Los Corales del Rosario y San Bernardo	253,405	15874,042	1719,537	0,000	278,746	17461,446	1891,491	0,000
Los Estoraques Cueva de los Guácharos	1665,236	0,000	1665,236	0,000	1831,759	0,000	1831,759	0,000
Acandí, Playón y Playona	0,000	1297,061	778,237	0,000	0,000	1426,767	856,060	0,000
Isla de la Corota	716,334	0,000	463,184	0,000	787,968	0,000	509,503	0,000
Los Colorados	87,290	0,000	0,000	0,000	96,019	0,000	0,000	0,000
Otún-Quimbaya	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uramba-Bahía Málaga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total general	550,574	880,919	0,000	0,000	605,632	969,011	0,000	0,000
	10283026,0	11611962,69	9198855,776	29604,251	11311328,62	12773158,96	10118741,35	32564,677

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM, 2014

Por área protegida, se tiene que quienes más CO₂ capturan y por ende mas beneficios por regeneración representan, son en su orden: Paramillo, Sierra Nevada de Santa Marta, Sierra de la Macarena y el Tuparro; resultados diferentes al aplicar el criterio de almacenamiento, por tanto la combinación y asociación de criterios puede dar una mayor visión de las potencialidades de cada área.



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS FONAM 066 DE 2014

OBJETO: “Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión en el área de sostenibilidad y negocios ambientales para valorar el servicio de captura y almacenamiento de carbono que proveen los Parques Nacionales Naturales, que permita priorizar las áreas protegidas con potencial de acceder a incentivos a la conservación enmarcados en el aporte a la regulación del cambio climático, permitiendo a la subdirección de sostenibilidad y negocios ambientales garantizar el desarrollo de sus funciones y que la información sea oportuna y confiable”

INFORME V

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL REDD+

CONTRATISTA: HERNÁN GONZALO YANGUATIN BOTINA
C.C. 79904219

DICIEMBRE DE 2014





INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales dentro de las funciones fijadas por el Dec. 3572 de 2011, contempla: “Diseñar e implementar estrategias de sostenibilidad financiera para la generación de recursos tendientes al cumplimiento de los objetivos institucionales”, y “Generar alianzas para la promoción y reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos generados por las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales”

En este marco, la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales ha constituido una estrategia de sostenibilidad financiera que incluye la canalización de recursos derivados del reconocimiento de los servicios ecosistémicos asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, como son los servicios hídricos y de biodiversidad y realiza una activa gestión para que se amplíe el reconocimiento de los servicios ecosistémicos en diferentes instancias, tanto a nivel de Gobierno Nacional como empresarial y del público en general, a través de la creación de nuevos instrumentos económicos y financieros propuestos. Por ello, con el objetivo de favorecer la gestión en torno a nuevas estrategias económicas y financieras se propone la valoración del servicio de regulación climática mediante la captura y almacenamiento de Carbono asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, teniendo en consideración la política y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es importante así analizar el potencial que el Sistema de Parques Nacionales posee en la prestación del servicio de almacenamiento y captura de Carbono, teniendo en cuenta que protege una superficie de bosques de 9.3 millones de hectáreas, pero que existen crecientes tasas de deforestación que afectan la disponibilidad de los servicios ecosistémicos derivados de los bosques.

Las situaciones de presiones sobre las áreas protegidas hacen indispensable la búsqueda de estrategias que contribuyan de manera efectiva a prevenir y frenar la deforestación, favoreciendo la conservación, y el mantenimiento de la interconectividad y la funcionalidad e integridad de los ecosistemas, y al mismo tiempo, estrategias que contemplen alternativas económicas. Esto como acciones iniciales que puedan generar incentivos para la conservación de los ecosistemas boscosos, así como para el desarrollo de proyectos que promuevan la disminución de las tasas de deforestación en zonas con función amortiguadora de los PNN.

CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA NACIONAL REDD+

La Estrategia Nacional REDD+ hace parte de las acciones sobre Cambio Climático previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, por el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y para su preparación se adelantan acciones a través del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF), el Programa de las Naciones Unidas REDD+, cooperación internacional, el IDEAM, algunas ONG (Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, Fondo Patrimonio Natural, WWF, ONF Andina,) y presupuesto nacional [1].

Colombia se encuentra en proceso de desarrollo de la Estrategia Nacional REDD+, con el objetivo de enfrentar el cambio climático de manera efectiva, impactando positivamente sobre los medios de vida y el bienestar humano de los pueblos indígenas, comunidades afrocolombianas, palenqueras, raizales y campesinas; conforme a sus capacidades y facilitado por el apoyo internacional en el marco de la Comisión Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Una de las principales acciones que se está adelantando es la formulación del Readiness Preparation Proposal (R-PP), la cual incluye un diagnóstico general sobre las problemáticas que afectan a los bosques, y propone las acciones que debe emprender el país para implementar REDD+ [2].



Parques Nacionales Naturales de Colombia
Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales

Además en el documento R-PP, se describen los aspectos sociales, económicos y ambientales relacionados con los bosques, en particular los que tienen que ver con el Cambio Climático. En el mismo se indican estudios y consultas necesarias para preparar al país para un futuro mecanismo de REDD+. Además, el documento refleja el desarrollo del proceso y las contribuciones que hacen los diferentes grupos de interés que participan en la preparación de la Estrategia Nacional REDD+.

En octubre de 2011, el gobierno de Colombia presentó el documento R-PP ante el FCPF en la 10ª reunión del comité de participantes de dicho fondo, en la cual se autorizó la donación de 3,6 millones de dólares para apoyar el proceso de preparación para REDD+. Además, se solicitó al gobierno de Colombia que ajustara el R-PP y lo socializara ampliamente con diferentes actores. Actualmente, el Banco Mundial, como socio ejecutor del FCPF para Colombia, está siguiendo el proceso de debida diligencia, con miras a firmar el acuerdo de donación y continuar proporcionando asistencia técnica al proceso.

A su vez, el documento de R-PP está conformado por seis componentes:

1. Organización y consulta: Señala lo relacionado con los aspectos institucionales, la difusión de información y diálogo temprano con grupos de actores clave y el proceso de consulta y participación.
2. Preparación de la estrategia: Comprende la caracterización del uso de la tierra, leyes forestales, Política y Gobernanza, opciones de Estrategia REDD+ y el marco de implementación de las opciones de estrategia REDD+.
3. Desarrollo de un nivel de referencia: El desarrollo de este componente tiene elementos técnicos, como las estimaciones de deforestación y degradación, contenidos de carbono y los motores de deforestación, pero también incluye elementos de tipo político (negociaciones internacionales) que orientan las decisiones del país respondiendo a las realidades nacionales.
4. Diseño de un sistema de monitoreo: Dirigido a emisiones y remociones, liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Múltiples Beneficios, Otros Impactos y Gobernanza, que será liderado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" y el Departamento Nacional de Estadística (DANE).
5. Cronograma y presupuesto: El presupuesto estimado para la formulación e implementación del R-PP de Colombia es de 18.5 millones de dólares y se ha estimado que se requieren 4 años, teniendo en cuenta que la ejecución de algunas actividades ya se inició.
6. Diseño de un programa de monitoreo y marco de evaluación: Describe los indicadores que se utilizarán para monitorear los resultados de la implementación de las actividades del R-PP, y para identificar de manera oportuna cualquier deficiencia en el rendimiento o la calidad.

Por su parte, la preparación de la Estrategia Nacional REDD+ se desarrolla a nivel nacional, regional (eco-regiones Amazonía, Pacífico, Andina, Caribe y Orinoquía) y local [1]. Así mismo, con el fin de identificar y manejar los posibles riesgos ambientales y sociales, y mejorar los beneficios que sean generados por el proceso de preparación e implementación, se prevé el desarrollo de la Evaluación Estratégica Ambiental y Social SESA (por su nombre en inglés).



Por ser miembro del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, le corresponde al Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, liderar el proceso SESA que contempla la participación de todos los actores relacionados con los bosques y que busca garantizar el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales, como criterios mínimos y mecanismos de protección de derechos de las comunidades y del ambiente.

Como parte de dicha evaluación se establecen acciones para frenar los motores (causas) de la deforestación, así se han identificado algunas acciones denominadas “opciones de estrategia”, que son la base para la discusión de riesgos y beneficios por parte de los diferentes actores. Entre ellas se destaca el desarrollo de instrumentos económicos para la promoción de la conservación de los bosques¹ y la promoción de la gestión en el sistema nacional de áreas protegidas y sus zonas de amortiguación; cuyas acciones contemplan la propuesta de alternativas de producción sostenible para la población que vive en áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el Fomento de la gestión en las áreas circunvecinas y colindantes a las Áreas Protegidas en desarrollo de su función amortiguadora [1].

En este marco de análisis; los resultados de la evaluación de los incentivos y mecanismos asociados al cambio climático (Informe de consultoría 1), la revisión de metodología (Informe de consultoría 2) y la valoración económica del servicio de captura y almacenamiento de carbono en los PNN y sus zonas con función amortiguadora (Informe de consultoría 3), así como la priorización preliminar de las áreas protegidas con potencial para incentivos a la conservación (Informe de consultoría 4), se enmarcan y a su vez se constituyen en insumos que aportan al desarrollo del componente 3 de la ENREDD+ y particularmente a la SESA en lo referente al desarrollo de instrumentos económicos para la promoción de la conservación de los bosques.

BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) Construcción Colectiva de la Estrategia Nacional REDD+.
2. WWF, USAID, FCMC, GIZ (2014) Salvaguardas socioambientales de REDD+.

¹ Entre las acciones propuestas se encuentran la adopción de esquemas de compensación o pago por servicios ecosistémicos, la implementación de incentivos para la conservación de bosques naturales e incentivos al uso sostenible de los recursos naturales tales como: certificaciones ambientales o sellos verdes, programas de comercio justo, fortalecimiento de las cadenas de valor.