

Compensaciones de biodiversidad: experiencias en Latinoamérica y aplicación en el contexto colombiano.

Biodiversity offsets: Latin America experiences and application in the Colombian context

Diana María López Arbeláez*
Juan David Quintero Sagre**

Fecha de recepción: 21 de agosto de 2014

Aceptación: 12 de marzo de 2015

Recibido versión final: 25 de abril de 2015

Resumen

Las compensaciones de biodiversidad constituyen un mecanismo para compensar los impactos residuales de los proyectos de desarrollo y una estrategia de movilización de recursos para la conservación. En Latinoamérica, las compensaciones generalmente han sido consideradas de manera muy incipiente dentro del licenciamiento ambiental de proyectos de infraestructura. No obstante, se tienen algunas experiencias con resultados positivos, de las cuales pueden rescatarse lecciones aprendidas que sirven para el diseño y planificación de futuras iniciativas de compensación. Para profundizar en el conocimiento de las compensaciones de biodiversidad, se realizó una revisión de literatura de los principales mecanismos de compensación y marcos regulatorios alrededor del mundo y de siete experiencias de compensación en proyectos de infraestructura en Latinoamérica, de las cuales se analizaron lecciones aprendidas: vía San Lorenzo – Olanchito; Hidroeléctrica Reventazón; Mina Cerrejón; variante Mocoa – San Francisco; Mina Antamina S.A.; Gasoducto Gasbol; y la Hidroeléctrica Yacuyretá. Finalmente, se presentan algunas recomendaciones para la implementación de las compensaciones en el contexto colombiano, considerando que la inclusión de otros mecanismos de compensación bajo el actual marco regulatorio, podría impulsar y fortalecer la participación de diferentes actores en las acciones de conservación de la biodiversidad del país.

* M.Sc. en Conservación y Uso de Biodiversidad, Pontificia Universidad Javeriana. Consultora ambiental, Integral S.A. Nacionalidad: colombiana. Email: dmllopeza@yahoo.com.

** M.Sc. en Ingeniería Ambiental, Universidad de Carolina del Norte, EE.UU. Consultor ambiental. Nacionalidad: colombiano. Email: juandavidquinterosagre@gmail.com.

Palabras clave

Compensaciones de biodiversidad, compensaciones en Latinoamérica, mecanismos de compensación.

Abstract

Biodiversity offsets constitute a mechanism to compensate for residual environmental impacts of development projects, and a strategy to mobilize resources for conservation. In Latin America, offsets have generally represented an incipient compensation alternative in the environmental licensing of infrastructure projects. However, there have been some experiences with positive results, and some lessons may be useful for designing and planning future offset initiatives. This article presents a literature review of the main offset mechanisms and regulatory frameworks around the world, in order to deepen the understanding of biodiversity offsets. Seven offset experiences in Latin America regarding infrastructure projects are also analyzed: San Lorenzo - Olanchito road; Reventazón hydroelectric power station; Cerrejón mine; Mocoa - San Francisco road; Antamina S.A. mine; Gasbol pipeline; and Yacetyá hydroelectric power station. Finally, some recommendations for offset implementation in the Colombian context are presented, by considering the inclusion of other compensation mechanisms under the current regulatory framework, which may motivate and strengthen the participation of different actors in the conservation actions for this country's biodiversity.

Keywords

Biodiversity offsets, offsets in Latin America, offset mechanisms.

Introducción

La importancia de la biodiversidad para las funciones y servicios ecosistémicos que sostienen todos los aspectos sociales y económicos de la humanidad ha llevado a muchos sectores a buscar la forma de compensar la pérdida de la biodiversidad ocasionada por los proyectos de desarrollo (POST 2011) siguiendo previamente la jerarquía de la mitigación, en donde las compensaciones son consideradas como la última opción para compensar los impactos residuales sobre la biodiversidad (McKenney y Kiesecker 2010).

Las compensaciones de biodiversidad han tomado relevancia en los países en vía de desarrollo, en los que se ha presentado un incremento en la explotación e impacto sobre los recursos naturales durante las últimas décadas. Naciones como Colombia han desarrollado un marco regulatorio específico para la

implementación de las compensaciones de biodiversidad, las cuales se convierten en una herramienta para compensar las pérdidas ocasionadas por proyectos de desarrollo y en una posibilidad de movilización de recursos para acciones de conservación. Este es un tema en construcción que debe ser estudiado de forma rigurosa y a profundidad, a fin de fortalecer el desarrollo y la implementación de este mecanismo.

El objetivo del presente artículo es brindar recomendaciones para el diseño de las compensaciones de biodiversidad y explorar posibles alternativas de compensación para proyectos de infraestructura en Colombia. Puesto que el tema ha tomado relevancia y se tienen iniciativas por parte de la autoridad ambiental, el hecho de conocer los diferentes mecanismos y marcos regulatorios existentes sobre las compensaciones, así como diferentes experiencias en su implementación, puede ampliar nuestro conoci-

miento en el tema y brindar elementos para la toma de decisiones en el contexto colombiano.

Mecanismos de compensación de la biodiversidad

Las compensaciones de la biodiversidad pueden ser desarrolladas mediante diferentes mecanismos de acuerdo con la participación del proponente del proyecto. De esta forma, la compensación puede ser diseñada y desarrollada por el proponente o por una tercera parte (Bezerra 2007). En el primer caso, el proponente debe diseñar y ejecutar la compensación, ya sea realizándola por sí mismo o subcontratado a un agente con experiencia como Organizaciones No Gubernamentales (ONG) o empresas privadas (McKenney 2005). Los mecanismos en los que la compensación es diseñada y desarrollada por un tercero, comprenden el pago compensatorio y la compra de créditos (Bean et al. 2008). El primero consiste en el pago a un fondo establecido por un organismo gubernamental, el cual destina los recursos a la ejecución de una adecuada compensación (Crowe y Ten Kate 2010). En algunos casos el pago se calcula a partir de los costos relacionados con las actividades de compensación, o se establece un porcentaje de la inversión total del proyecto (TNC et al. 2012). En el segundo mecanismo, el proponente compra créditos generados por un tercero mediante actividades de restauración, rehabilitación, preservación o creación; a través de los llamados bancos de hábitat o biobancos, los cuales son aprobados por la autoridad reguladora (Crowe y Ten Kate 2010).

Marcos regulatorios

Los mecanismos de compensación vienen desarrollándose en países donde se han introducido políticas que exigen y/o posibilitan su uso, y también donde los desarrolladores de proyectos los implementan de manera voluntaria. En general, existen tres marcos regulatorios mediante los cuales los gobiernos introducen las compensaciones de biodiversidad: legislación de especies y hábitats, regulaciones a través de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) o políticas sectoriales y disposiciones específicas de compensación (Crowe y

Ten Kate 2010; Doswald et al. 2012). Adicionalmente, existen requisitos y normas entre las instituciones financieras que incorporan las compensaciones de biodiversidad, como la política de Hábitats Naturales o.P.4.04 del Banco Mundial (BM), en donde se exige a los proyectos evitar el daño ambiental significativo sobre los hábitats críticos y mitigar la transformación de los hábitats naturales mediante la creación o fortalecimiento de áreas protegidas (BM 2001). Así mismo, la Norma de Desempeño N° 6 de la Corporación Financiera Internacional (IFC), requiere una ganancia neta para los impactos sobre hábitats críticos y la no pérdida neta sobre hábitats naturales (IFC 2012).

El marco regulatorio a través de la legislación de especies y hábitats se ha implementado principalmente en países desarrollados como Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea y Australia. El marco más avanzado involucra a los humedales en los Estados Unidos mediante la Ley de Agua Limpia de 1972, en la cual se establece que los impactos residuales sobre los humedales deben ser compensados por humedales que sean equivalentes en su función (McKenney y Kiesecker 2010); y la Ley sobre Especies Amenazadas de 1973, la cual estipula que el impacto sobre las especies amenazadas debe ser compensado mediante la creación de un hábitat para un número similar de plantas o animales (Bean et al. 2008). En el caso canadiense, mediante la Ley de pesca de 1985, se requiere la compensación del hábitat de los peces cuando se ocasione daño, alteración, interrupción o destrucción de éstos (Quintero y Mathur 2011).

En la Unión Europea, las compensaciones de la biodiversidad fueron introducidas mediante el Artículo 6(4) de la Directiva de Hábitats, que establece los requisitos específicos de compensación en los casos en los que se afecte un sitio de la Red Natura 2000 (European Commission 2000), la cual consiste en una red de áreas de conservación. El proponente debe estimar la compensación con base en los impactos sobre las especies, estructura y funcionalidad del hábitat, y desarrollar las medidas compensatorias en otro sitio de la Red Natura o en un sitio nuevo que debe ser incorporado a la Red (European Commission 2007). Por otra parte, en el

Reino Unido se ha formulado una propuesta para el uso voluntario de compensaciones dependiendo del tipo y la condición del hábitat, la dificultad de restauración y la localización (DEFRA 2011).

En Australia la implementación de compensaciones de biodiversidad es más reciente, desarrollando políticas que involucran este requerimiento en casi todos sus estados. En Nueva Gales del Sur, mediante la Enmienda de Conservación de Especies Amenazadas (2006), se establece la compensación de la biodiversidad a través de biobancos, por medio de créditos calculados a partir de atributos como el tipo de vegetación, valor regional, las especies en peligro y el valor paisajístico (State of NSW y Office of Environment and Heritage 2012).

Otro ejemplo se da en el estado australiano de Victoria, en donde a través de la Política de Manejo de la Vegetación Nativa se establece la *ganancia neta* en extensión y calidad de la vegetación nativa como una de las metas de manejo (Department of Natural Resources and Environment 2002). Para lo anterior se desarrolló el enfoque *hábitat hectárea*, que permite estimar las pérdidas y ganancias considerando atributos de condición del hábitat y de contexto paisajístico, los cuales son calificados con respecto a un hábitat de referencia (DSE 2004). Además de permitir la implementación por parte del proponente del proyecto, también se posibilita la compra de créditos, sistema que se conoce como *Bushbroker*. De manera similar, el estado de Queensland, mediante la Política de compensación de la biodiversidad (2011), establece la metodología de Equivalencia Ecológica, basada en la valoración de condiciones ecológicas y características especiales del ecosistema. La política establece las tasas de compensación para ecosistemas y especies amenazadas, y permite que la compensación sea desarrollada por el proponente o que éste realice un pago al Ecofondo (DERM 2011).

En Sudáfrica, por su parte, se emitió la directriz sobre compensaciones de biodiversidad en la Provincia Occidental del Cabo, que establece un sistema basado en la compensación de un área equivalente, el uso de tasas o la compensación monetaria, la cual puede comprender contribuciones a un fideicomiso para la

conservación acreditado para la adquisición y gestión de hábitat prioritario, y/o el suministro de fondos para ampliar o gestionar áreas protegidas (DEA y DP 2007).

En los países latinoamericanos, las compensaciones de la biodiversidad generalmente han sido consideradas dentro de los reglamentos de EIA para proyectos objeto de licenciamiento ambiental, los cuales están obligados a incluir un plan de manejo con medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Sin embargo, en muchos países no se han incorporado adecuadamente los temas relacionados con la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica dentro del sistema de EIA (Astorga et al. 2007). Países como Colombia, México y Brasil han desarrollado marcos regulatorios que incorporan requerimientos sobre las compensaciones de biodiversidad. En México y Brasil el mecanismo de compensación consiste en el pago compensatorio al Fondo Forestal Mexicano y al Fondo de Compensación Ambiental (respectivamente). Este último se estima a partir de los impactos generados sobre la biodiversidad, las características del proyecto y los costos para su desarrollo.

En el caso colombiano se adoptó el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, mediante la Resolución 1517 de 2012, en donde se establece un listado de factores de compensación basado en la representatividad, rareza, remanencia y potencial de transformación del ecosistema afectado.

La diversidad de enfoques alrededor del mundo es el resultado de la complejidad de la biodiversidad y de los retos metodológicos y conceptuales de las compensaciones, los cuales han sido discutidos ampliamente en la literatura e incluyen elementos clave como el concepto de no pérdida neta, métricas para cuantificar pérdidas y ganancias, determinación de la equivalencia ecológica, tasas de compensación y duración de las compensaciones (Bull et al. 2013). Países desarrollados como Estados Unidos, Canadá y Australia, presentan los marcos regulatorios más avanzados, fortaleciéndose principalmente en este último país, en donde la mayoría de los estados tiene regulaciones que involucran las compensaciones de biodiversidad. En el caso de Latinoamérica, el desarrollo de

marcos regulatorios relacionados con las compensaciones ha sido más incipiente. Colombia es uno de los países que ha establecido normas específicas sobre las compensaciones; no obstante, por ser un mecanismo reciente, aún no se tiene certeza sobre la efectividad de las actividades de compensación bajo este nuevo marco regulatorio. Si bien la normatividad y la legislación alrededor de las compensaciones de biodiversidad en Latinoamérica aún se encuentran en etapa temprana de desarrollo, se tienen experiencias de compensación en diferentes países en donde se promueven y fortalecen las acciones para la conservación de la biodiversidad. En la siguiente sección se presentan algunas de estas experiencias, de las cuales pueden rescatarse lecciones para la implementación de las compensaciones.

Experiencias de compensación en proyectos de infraestructura en Latinoamérica

A continuación se presentan siete estrategias de compensación que han sido implementadas o que están siendo diseñadas por grandes proyectos de los principales sectores de infraestructura en Latinoamérica (minería, energía hidroeléctrica, proyectos viales e hidrocarburos), bajo diferentes marcos regulatorios, en áreas con alta biodiversidad, ecosistemas estratégicos, y donde hay presencia de comunidades locales. En la Figura 1 se presenta la localización general de las experiencias de compensación seleccionadas para el análisis.



FIGURA 1. Experiencias de compensación en proyectos de infraestructura en Latinoamérica. Fuente: elaboración propia.

Proyecto vial San Lorenzo – Olanchito

La vía San Lorenzo – Olanchito en el norte de Honduras, con 46,35 km de longitud, atraviesa una zona de bosque muy seco tropical, ecosistema crítico y hábitat del colibrí esmeralda (*Amazilia luciae*), la única ave endémica del país y en peligro de extinción, y otras especies endémicas como el jamo negro (*Ctenosuares melanosterna*) (BCIE 2009; EEC 2012). A pesar de que el proyecto consiste en pequeños ajustes y la pavimentación de la vía no genera impactos directos sobre los ecosistemas, el Banco Mundial como financiador del proyecto, solicitó un estudio de hábitat considerando los posibles impactos sobre los bosques por el mejoramiento de la vía (Quintero 2007).

El estudio de hábitat se realizó con la participación de agencias federales, instituciones académicas, ONG y consultores. Se determinó que el bosque seco de la zona es un área crítica para la sobrevivencia de especies endémicas y comprende el 96% del hábitat del colibrí esmeralda. Así mismo se estimó que las tasas de deforestación aumentarían cuatro veces después de la pavimentación de la vía, evidenciando la necesidad de definir un plan de acción para la conservación (Quintero 2007). Como estrategias de compensación del proyecto se propusieron: proteger un área de 419,9 ha de bosque seco; establecer servidumbres de conservación; proporcionar incentivos de conservación; promover el ecoturismo como actividad económica complementaria; ejecutar un programa de educación ambiental; y ampliar los límites del Parque Nacional Pico Bonito (AFE/COHDEFOR 2004).

La coordinación entre el Instituto de Conservación Forestal y Áreas Protegidas, Fuerza Aérea Hondureña (FHA), la Secretaría de Obras Públicas Transporte y Vivienda, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, municipalidades y La Fundación Pico Bonito, logró que en el 2005 se estableciera la declaratoria como Área de Manejo Hábitat/Especie del Colibrí Esmeralda (EEC 2013). Las obras de la vía iniciaron en el 2012 y actualmente, mediante acuerdo legal, se garantiza la protección permanente del hábitat en el área de bosque seco propiedad de la FHA, y en las tierras privadas que no han sido adqui-

ridas se han establecido servidumbres de conservación (EEC 2012). El programa de pago de servicios ambientales ha beneficiado a 27 propietarios y en la actualidad se adelantan negociaciones con otros propietarios (EEC 2013).

Proyecto hidroeléctrico Reventazón

Este es considerado el mayor proyecto hidroeléctrico que se encuentra actualmente en construcción en Costa Rica (305 mW) (Integrated Environments et al. 2012), ocupando un área de 986 ha en la cuenca media-baja del río Reventazón. Está localizado en las zonas de vida de bosque muy húmedo tropical transición a premontano y bosque muy húmedo premontano transición a basal. Las unidades vegetales que serán intervenidas corresponden principalmente a pastizales y bosques, y en menor proporción a charrales, plantaciones forestales y cultivos (ICE 2008), ocasionando impactos sobre la biodiversidad principalmente por la pérdida de ecosistemas frágiles, la interrupción del sub-corredor biológico Barbilla-Destierro (el cual hace parte del Corredor Mesoamericano Paseo del Jaguar), y la afectación a la fauna acuática y a otras especies amenazadas y en peligro.

El Instituto Costarricense de Energía (ICE) elaboró en 2008 el EIA del proyecto, en donde se incluyeron como medidas de mitigación o compensación el rescate de flora y fauna, reforestación, establecimiento y fortalecimiento de corredores biológicos y de parches boscosos, establecimiento de viveros, reforestación, educación ambiental y el pago de servicios ambientales en áreas prioritarias para el Corredor del Jaguar (ICE 2008). Sumado a esto, como requisitos adicionales para el proceso de financiación del proyecto por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se realizaron estudios ambientales y sociales adicionales, los cuales incluyeron la gestión de los impactos sobre la biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos.

Actualmente se cuenta con una propuesta de compensación que incluye la implementación de pagos por servicios ambientales en propiedades privadas con fragmentos boscosos que ofrecen la posibilidad

de desarrollar un modelo de conectividad utilizando como especie sombrilla al jaguar, para lo cual se ha contado con la participación de la Fundación Panthera y el Consejo de coordinación del Corredor Barbilla. Este modelo también contempla la creación de una zona de amortiguamiento en una franja reforestada de 50 metros en el perímetro del embalse y la conservación de ecosistemas acuáticos en un tramo equivalente de un río funcional y ecológicamente similar al río afectado (Integrated Environments et al. 2012). Con el objetivo de definir una estrategia de intervención y delimitar el sitio de compensación fluvial, el ICE realizó en 2013 un estudio socioeconómico y biofísico a partir del cual priorizó la compensación en el eje principal del río Parismina, por ser el receptor de la mayoría de los afluentes y representar un punto clave en la migración de los peces (ICE 2013).

Mina Cerrejón

El Cerrejón es una mina de carbón a cielo abierto al norte de Colombia en el departamento de la Guajira. El área minera se extiende a lo largo del valle del río Ranchería, cubriendo una extensión de 69.364 hectáreas en la zona de vida de bosque seco tropical, en donde se ha generado afectación sobre coberturas de bosques de galería, rastrojos y pastos arbolados (Gualdrón 2011). La mina opera desde la década de los ochenta, y entre el 2005 y 2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) estableció el Plan de Manejo Integral, bajo el cual se rige actualmente la operación minera integrada (mina, vía férrea y puerto). Adicionalmente, el Ministerio solicitó diseñar un modelo compensación por afectación de los recursos naturales renovables, para lo cual Carbones del Cerrejón Limited en convenio con Conservación Internacional (CI), desarrolló un modelo presentado desde el 2012 para su aprobación (Carbones del Cerrejón Limited y CI 2012).

El modelo busca integrar una metodología para el cálculo, ubicación y acciones de compensación, considerando la afectación sobre las coberturas vegetales y especies sensibles, y la valoración económica de los

servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas afectados. Como potenciales medidas de compensación, de acuerdo con lo establecido por la Corporación Autónoma Regional de la Guajira, se propone establecer acciones de reforestación y restauración ecológica y financiar la ampliación de un área natural protegida, los esquemas de pago por servicios ambientales hídricos en la cuenca del río Ranchería, los planes de manejo y conservación de especies de flora y fauna de interés, y los proyectos relacionados con sistemas productivos sostenibles. El objetivo del modelo es lograr que los servicios ecosistémicos afectados por el proyecto sean equivalentes a los servicios ecosistémicos que no se perderán gracias a la implementación de las acciones de compensación (Carbones del Cerrejón Limited y CI 2012). Como parte de este enfoque, Carbones de Cerrejón Limited (en alianza con CI) participó en el proceso de diseño e implementación temprana de un esquema de pago por servicios ecosistémicos en la cuenca del río Ranchería, buscando demostrar cómo este tipo de instrumentos pueden complementar el logro de metas sociales, económicas y ambientales al aportar a la implementación del ordenamiento territorial y a la definición de esquemas de compensaciones ambientales del sector privado (Ruiz et al. 2013).

Variante San Francisco - Mocoa

El actual proyecto de la variante San Francisco-Mocoa en el departamento del Putumayo (Colombia) tiene proyectada una longitud de 45,6 km y hace parte del proyecto corredor vial Tumaco-Pasto-Mocoa, importante para la conexión a nivel regional y nacional. La variante busca reemplazar la vía existente que presenta deficiencias de diseño, lo cual sumado a las altas pendientes, zonas inestables, constante nubosidad y profundos abismos, la convierte en una de las vías de alta accidentalidad en el país y hace inviable su rehabilitación (INVIAS 2009). La vía propuesta atraviesa la Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa en un tramo de 31,2 km y se considera un proyecto ambientalmente sensible, dada la alta biodiversidad y riqueza cultural en la zona.

En el 2003, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) presentó ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) el EIA junto con la solicitud para la sustracción del área de reserva; ante lo cual el MAVDT solicitó información adicional para continuar con la evaluación. En atención al requerimiento, el INVIAS actualizó el EIA y realizó estudios complementarios, los cuales contaron con el apoyo financiero del BID, y consistieron en una Evaluación Ambiental Regional y el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la zona de reserva. Los planes de acción de los estudios y el EIA se desarrollaron de forma articulada y posteriormente se juntaron en el Plan de Manejo Ambiental y Social, Integrado y Sostenible, el cual se viene implementando desde el 2010, posterior al otorgamiento de la licencia ambiental en el 2008 (INVIAS 2009). Es la primera vez que en el país se adelantan este tipo de estudios sobre un proyecto vial, generando una valiosa oportunidad para las instituciones, organizaciones locales y comunidades de involucrar consideraciones ambientales en la planificación del proyecto (WWF Colombia y Fundación Equilibrio 2011). En la elaboración de los estudios se contó con la participación de las comunidades locales, autoridades indígenas y representantes de los cabildos, ONG ambientales, y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, quien estuvo al frente de la dirección técnica del plan de manejo de la Reserva, el cual será implementado por el INVIAS en un 80% como medida de compensación (BID et al. 2008).

Como resultado de la articulación de los estudios, la propuesta de compensación incluye la ampliación de la reserva de 34.600 ha a 65.289 ha, la constitución de la Reserva Forestal Protectora - Productora de San Francisco con 5.770 ha, y del Distrito de Manejo Integrado de Mocoa, en un área e 50.656 ha. Con estas tres áreas protegidas, que sumarían un área total de 121.715 ha, se logra el objetivo de conectar la zona sur del macizo colombiano con el norte de la Amazonía. Dentro de la compensación se incluyen actividades de restauración, revegetalización, insta-

lación de vivero comunitario e implementación de sistemas agroforestales (INVIAS 2009).

Compañía minera Antamina S.A

Antamina es una de las minas de cobre y zinc más grandes del mundo que opera desde el 2001, localizada a 4.200 msnm en los andes peruanos a 30 km del Parque Nacional Huascarán (Botts et al. 2011), cubriendo un área de 2.221 ha (BNI 2006). Se localiza dentro de la ecorregión de Estepas Montano Tropical de altitudes medias y la ecorregión de Puna. Los estudios de línea base evidenciaron que no hay una notable diversidad de fauna y flora en las áreas intervenidas, correspondientes a pastizales, áreas rocosas, y en menor proporción cultivos, matorrales y pastos húmedos y ribereños (CMA 1998), razón por la cual se consideró que los impactos del proyecto sobre la biodiversidad son mínimos (BBOP 2009a). Las medidas de manejo propuestas en el EIA incluyeron actividades de restauración y la propagación y siembra de tres especies arbóreas en peligro de extinción (*Polylepis weberbaueri*, *P. incana*, y *Buddleja coriacea*) (CMA 1998). Adicionalmente, en el 2003 la empresa inició de manera voluntaria un programa de restauración de los bosques de *Polylepis* llamado Corredor de Conservación de *Polylepis* en el Sur de los Conchucos, considerada una experiencia exitosa en la relación minería, conservación y desarrollo sostenible, hecho que se le reconoció a la empresa con el Premio Desarrollo Sostenible 2006. El objetivo del programa es lograr la conectividad entre el Parque Nacional Huascarán y el Área de Reserva Huayhuash, en un área de 200.000 ha con remanentes de bosques de *Polylepis*, por medio del desarrollo de acuerdos de conservación con las comunidades locales, mediante asistencia técnica y el suministro de material vegetal para la restauración por parte de dichos grupos (ICMM 2010).

El programa involucró la participación de la Asociación Ancash, CI, el Instituto Montaña, y la Asociación de Conservación de los Ecosistemas Andinos, y ha beneficiado a las comunidades proporcionando una alternativa económica mediante la producción

de material vegetal y empleo en las actividades de restauración, contribuyendo con la producción de leña a partir de fuentes sostenibles. Los beneficios de los acuerdos de conservación incluyen viveros comunales, cocinas económicas, mejoramiento y manejo de pastos, y la introducción de razas mejoradas de ganado vacuno y ovino (BBOP 2009b; Asociación de Ecosistemas Andinos - ECOAN 2010).

Gasoducto Bolivia - Brasil (Gasbol)

Gasbol es un gasoducto de 3.150 km de longitud que comienza en Río Grande (Bolivia) y finaliza en Porto Alegre (Brasil). Su construcción inició en 1996 y finalizó en el 2001. Contó con el financiamiento del BID, el BM y la Corporación Andina de Fomento (CAF) (entre otros) y su gestión ambiental fue una responsabilidad compartida por los promotores de esta iniciativa. Dada la magnitud del proyecto de carácter binacional, éste enfrentó una serie de complejidades ambientales, sociales e institucionales, incluyendo la presencia de comunidades indígenas y áreas ecológicamente sensibles (EEC 2012). El derecho de paso afectaba ecosistemas sensibles, áreas protegidas y posiblemente tendría un impacto directo sobre las tierras indígenas en Bolivia, debido a que la ruta se realizaba a través del Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco.

Ante este panorama, y considerando las políticas ambientales de las entidades financiadoras como el BM, se elaboraron diversos estudios con la participación de las comunidades e instituciones académicas, entre ellos una Evaluación Ambiental Estratégica, una Evaluación Ambiental Economía, un Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas, y un Plan de Manejo Ambiental. En estos estudios se definieron las medidas para mitigar y reducir impactos mediante la modificación del trazado del gasoducto, lo cual redujo la intervención en áreas sensibles y el derecho de paso en tramos sensibles, e incluyó acciones como la tala manual de árboles, la inclusión de una técnica especial de construcción en áreas de humedales, la revegetalización en el derecho de paso, entre otros (Quintero 2006).

En conformidad con la Ley del Sistema Nacional de Unidades de Conservación del Brasil, la compensación por la afectación a los ecosistemas en este país se realizó mediante el pago del 0,5 % de los costos del proyecto al fondo de compensación destinado a las áreas protegidas. Los recursos, correspondientes a 7,5 millones de dólares, se invirtieron en actividades acordadas con el Instituto Brasileiro de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables y las Secretarías de Ambiente de los cinco estados afectados. En total 12 áreas protegidas fueron beneficiadas en un área de 250.000 ha mediante actividades de educación, construcción de infraestructura de soporte, cartografía, equipamiento, señalización, restauración, creación de refugios y principalmente adquisición de predios (Quintero 2007).

Para el caso boliviano, la compensación consistió en el establecimiento de un fondo fiduciario de 1 millón de dólares para el manejo del Parque Nacional Kaa-Iya con un área de 3.441 ha, proporcionando ingresos anuales para mejorar la protección y la gestión del parque, los cuales fueron co-gestionados mediante acuerdo entre la Capitanía del Alto y Bajo Izozog y Gas Transboliviano S.A. Los recursos han sido destinados para la adquisición de tierras, formación de guardaparques, cartografía, equipos, vehículos, programas de educación y construcción de infraestructura, entre otros (EEC 2012).

Proyecto Hidroeléctrico Yacyretá

El proyecto Hidroeléctrico Yacyretá se encuentra localizado en el río Paraná, en la frontera internacional entre Argentina y Paraguay. Ocupa un área de 52.600 ha, afectando ocho tipos de hábitats: humedales, islas fluviales, bosques ribereños, sabanas boscosas, bosques Arary (*Calophyllum brasiliense*) en zonas inundadas, dunas, los rápidos de Apipé, y el propio río Paraná. Estos ecosistemas presentaron una alta diversidad de fauna terrestre y acuática (Terrol y Reid 2004). Durante la década de los ochenta se realizaron la mayor parte de las obras, época en la que se iniciaron una serie de conflictos sociales y ambientales, resultado de errores de diseño y plani-

ficación de la represa. Cumpliendo con los requerimientos de las entidades financiadoras como el BM y el BID, se actualizó la Evaluación Ambiental en 1992 y se establecieron las medidas de compensación de los impactos sobre los ecosistemas, entre las cuales se incluyen: el establecimiento de una red de áreas protegidas que cubriera un área de 161.000 ha en zonas ecológicamente similares a las áreas inundadas; un acuerdo con la Fundación Bertoni para la gestión de la Reserva de la isla Yacyretá; la destinación de fondos para el soporte de las áreas protegidas y el financiamiento de programas de biodiversidad tales como la conservación *ex situ* de la especie de caracol endémica y en peligro (*Aylacostoma* sp.); y la restauración con especies nativas de taludes y áreas de préstamo (Quintero 2007).

Para el sistema fluvial se estableció un programa de compensación con el fin de reducir los cambios en el régimen hidrológico y en las características de la zona, lo que garantiza la conservación a largo plazo del hábitat del río y de las zonas de humedales que dependen de las fluctuaciones de flujo de temporada. También se instalaron ascensores para los peces con el fin de compensar el acceso interrumpido a las zonas de aguas arriba, ayudando a mantener la integridad de la composición y estructura de la comunidad de peces aguas arriba y aguas abajo de la presa (EEC 2013). Para el 2007, operando a una cota de 76 msnm, se establecieron cuatro áreas protegidas para la conservación de 62.000 hectáreas, y se ha proporcionado la financiación para la implementación de los planes de manejo en dichas áreas (EEC 2012).

Lecciones aprendidas

Las experiencias expuestas presentan una variedad de estrategias de compensación bajo diferentes condiciones sociopolíticas, ambientales, y marcos regulatorios en donde las compensaciones se hicieron de forma voluntaria, como requisito para la obtención de licencia ambiental, o como requisito de cumplimiento de políticas de entidades financiadoras. De estas experiencias pueden resaltarse los siguientes aspectos de las buenas prácticas y elementos clave que permitieron el desa-

rollo de las compensaciones, así como consideraciones importantes para futuras iniciativas:

-En todos los casos se evidencia que las compensaciones representan una oportunidad para los proyectos de convertirse en promotores de la conservación de los ecosistemas regionales. En general, las condiciones sociales, ambientales, técnicas y políticas, son las que direccionan las estrategias de compensación.

-La participación temprana y continua de actores interesados en la toma de decisiones sobre las compensaciones de biodiversidad, permite orientar propuestas más sólidas y con mayores posibilidades de ejecución. A través del diálogo abierto con las comunidades y actores interesados, puede asegurarse que las acciones de compensación sean sostenibles a largo plazo. En experiencias como Gasbol, Antamina y la Variante San Francisco – Mocoa, la participación de las comunidades indígenas locales y entidades administradoras de las áreas protegidas permitió lograr un proceso constructivo para definir las estrategias de compensación, las cuales difícilmente llegarían a implementarse en ausencia del proyecto. De igual forma, la participación de organizaciones y/o instituciones con presencia en el territorio, fortalece el proceso de planificación de las compensaciones, permitiendo el diseño de estrategias más acertadas y con mayor posibilidad de lograr los objetivos de compensación, como el caso del trabajo conjunto de la Hidroeléctrica Reventazón y la Fundación Panthera en el desarrollo de un modelo de conectividad para garantizar la movilidad del jaguar. Es así como los arreglos institucionales a diferentes escalas cobran importancia en las iniciativas para la conservación de la biodiversidad a largo plazo.

-La identificación clara de los impactos sobre la biodiversidad es estratégica para la toma de decisiones en el diseño y planeación de las compensaciones. La inclusión de impactos indirectos, como en la Vía San Lorenzo- Olanchito, permite identificar factores que ponen en riesgo el ecosistema, ante la dinámica social y económica impulsada por el proyecto. Instrumentos de evaluación ambiental como las Evaluaciones Ambientales Regionales, las Eva-

luaciones Ambientales Estratégicas y el Análisis de Impactos Acumulativos, pueden garantizar que impactos más amplios se consideren dentro de la planificación del proyecto, y que las compensaciones implementadas puedan contribuir a la conservación de la biodiversidad local y regional. Experiencias como la variante San Francisco – Mocoa, en lugares de alta biodiversidad y riqueza cultural, evidencian que estas herramientas permiten comprender de manera más amplia el contexto en el cual se desarrolla el proyecto y brindan la posibilidad de que las acciones de compensación puedan articularse con las de otros actores presentes en la zona.

-Un buen diagnóstico, así como una adecuada identificación y delimitación de las áreas sensibles durante las fases tempranas del proyecto, permiten la toma de decisiones a nivel de diseño y planificación siguiendo una jerarquía de mitigación, como ocurrió en el caso de Gasbol, en donde se tomaron medidas a nivel de diseño para reducir el impacto sobre los ecosistemas. Sumado a esto, el análisis de la información desde un contexto paisajístico, permite evaluar elementos de conectividad, cambios en el uso del suelo en áreas vecinas que puedan representar una amenaza, y tendencias futuras del territorio. Ejemplos de lo anterior son la hidroeléctrica Reventazón en donde se realizó un estudio de conectividad para evaluar el impacto sobre la movilidad del jaguar, y el caso de Olanchito, en donde se modeló la tasa de deforestación futura con el mejoramiento de la vía.

-Dada la complejidad del concepto de biodiversidad y la dificultad para su cuantificación, es necesario definir objetos de conservación que representen la biodiversidad del área y contribuyan a identificar las amenazas. De esta forma, al ser incorporados en las acciones de compensación, los esfuerzos para su conservación conllevan a proteger la biodiversidad. En general, en las experiencias analizadas, los objetos de conservación fueron los ecosistemas (filtro grueso) y en algunos casos se combinaron especies en peligro de extinción con requerimientos de hábitat (filtro fino), como el caso del colibrí esmeralda en Honduras y el jaguar en el proyecto Reventazón. De

forma innovadora, el modelo de compensación propuesto por la mina Cerrejón integra ecosistemas, especies y servicios, con la finalidad de buscar opciones de compensación que aseguren la provisión futura de los recursos naturales y los servicios ambientales que éstos proveen para el bienestar de las comunidades.

-En todos los casos se contemplaron acciones compensatorias de establecimiento y/o ampliación de áreas protegidas, o apoyo a la ejecución de los planes de manejo de dichas áreas, poniendo de manifiesto que a través de las compensaciones los proyectos pueden vincularse de forma directa en la materialización, protección y financiamiento de áreas protegidas. En este sentido es importante resaltar que la conformación de áreas protegidas implica también diseñar mecanismos financieros que aseguren su sostenibilidad futura. Casos como Gasbol y Yacretá son ejemplos de compensaciones que aseguran los recursos financieros a largo plazo. Sumado a esto, la conformación de áreas protegidas requiere claridad en la definición de sus criterios de selección y de los objetivos de conservación, los cuales serán el objeto de monitoreo para evaluar la efectividad del área protegida y por tanto, de la medida de compensación.

-Otros elementos importantes en este tipo de estrategias son la declaración de las reservas bajo una figura legal de protección, y el desarrollo de un marco de co-manejo con las comunidades locales que permita su apropiación, así como la articulación con instituciones gubernamentales u organizaciones capaces de gestionar recursos y/o proporcionar asesoría técnica, como muchas ONG. Así mismo, la protección de hábitats en áreas de pobreza, en donde las comunidades locales ejercen una fuerte presión sobre los ecosistemas, requiere de programas de desarrollo comunitario, como en el caso de Antamina en donde se involucró a la comunidad en las actividades de restauración. Mejores arreglos en la gobernanza de los recursos naturales puede permitir que la toma de decisiones sea transparente, inclusiva y equitativa (UICN 2012).

-Estrategias como el pago por servicios ecosistémicos, deben ir acompañadas del rescate de prácticas

tradicionales y cambios a sistemas productivos sostenibles que reduzcan la presión sobre los ecosistemas circundantes y permitan el mantenimiento de la resiliencia del sistema socioecológico, de tal forma que no se genere dependencia por el pago recibido por el programa, así la conservación puede ser sostenible a futuro después de que el esquema de pago por el servicio ambiental haya finalizado.

-La experiencia de la hidroeléctrica Reventazón con la propuesta de compensación del ecosistema fluvial es un precedente en el caso latinoamericano, en donde se reconocen los atributos funcionales, ecológicos y sociales de los ríos para la gestión de su conservación como estrategia de compensación. Esto pone de manifiesto la oportunidad que pueden ofrecer las compensaciones de biodiversidad en la conservación de ecosistemas dulceacuícolas, cuya conservación ha sido un vacío reconocido en los sistemas de áreas protegidas en muchos países (Andrade 2011).

-Finalmente, el diseño y desarrollo de las compensaciones debe ser un proceso bajo un enfoque de manejo adaptativo, para asegurar que las prácticas se actualicen continuamente con la evaluación y la retroalimentación, de manera que se alcancen los resultados ecológicos esperados de la compensación a largo plazo. La respuesta de la biodiversidad ante las diferentes estrategias de compensación puede ser muy variable, de allí la importancia de incorporar el monitoreo y la evaluación que permitan reevaluar periódicamente las acciones desarrolladas.

Compensaciones de biodiversidad en el contexto colombiano

Colombia alberga más del 10% de la biodiversidad del planeta, sin embargo presenta una dinámica de pérdida y transformación que se considera como el principal problema para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el país (MADS 2012a). Ante este panorama y respondiendo a la necesidad de ajustar el marco nacional de política de biodiversidad al nuevo Plan de Acción 2011 – 2020 del Convenio de Diversidad Biológica, en el 2012 el Ministerio de Am-

biente y Desarrollo Sostenible (MADS) presenta la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), en donde se reconoce la necesidad de abrir espacios de comunicación, cooperación y corresponsabilidad entre los actores que tienen a su cargo la biodiversidad del país, entre ellos los usuarios directos de los cuales hacen parte los sectores industrial extractivo, la infraestructura vial, entre otros (MADS 2012b).

Bajo los nuevos lineamientos de la PNGIBSE, el mads adoptó en 2012 el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, resultado normativo del Convenio suscrito con The Nature Conservancy (tnc), World Wildlife Fund (wwf) y Conservación Internacional (ci). El Manual es de uso obligatorio para los solicitantes de licencia ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y establece los pasos que deben realizarse para determinar y cuantificar las compensaciones de biodiversidad para ecosistemas terrestres, considerando el área afectada y factores de representatividad dentro del sistema de áreas protegidas, rareza, remanencia y potencial de transformación de los ecosistemas. A partir de estos elementos se presenta un listado de factores de compensación a escala nacional (MADS 2012c).

El mecanismo de compensación establecido consiste en su diseño y desarrollo por parte del proponente del proyecto, y las posibles medidas de compensación incluyen acciones de conservación (creación, ampliación o saneamiento de áreas protegidas, y acuerdos de conservación) y acciones de restauración ecológica (restauración, rehabilitación y recuperación).

Consideraciones y recomendaciones sobre la aplicación de las compensaciones de biodiversidad

Uno de los componentes novedosos de la PNGIBSE es el reconocimiento de la importancia de los servicios ecosistémicos y su impacto sobre los sectores productivos y el bienestar humano. En este sentido, el diseño de las compensaciones podría ser fortale-

cido incluyendo los servicios ecosistémicos dentro de los objetos de compensación, a través de técnicas de valoración integral que permitan complementar la cuantificación de las pérdidas y ganancias de biodiversidad. Más allá de la valoración económica de los servicios ecosistémicos, la valoración integral permite involucrar los valores económicos, ecológicos y socioculturales de la biodiversidad, entendiendo el territorio como un socio-ecosistema, de modo que se reconoce al ser humano y su cultura como partes integrales de la biodiversidad.

Como parte del reconocimiento de los servicios que provee la biodiversidad, los esquemas de pago por servicios ecosistémicos o ambientales constituyen una herramienta para la conservación, recuperación de los ecosistemas naturales y el ordenamiento territorial. Las compensaciones pueden ser una fuente financiera para implementar este tipo de esquemas en Colombia y brindar apoyo a la aplicación de la Estrategia Nacional de Pago por Servicios Ambientales (MAVDT 2008), en trabajo conjunto con las autoridades ambientales, ONG y entidades interesadas. A través de estos esquemas se pueden generar oportunidades entre las comunidades locales, fortalecer sus capacidades y habilidades, y desarrollar mercados alternativos, para lo cual se hace necesario una fuerte institucionalidad y arreglos de gobernanza claros.

Como se mencionó en la sección anterior, la implementación de estrategias relacionadas con la creación de áreas protegidas debe ir acompañada del diseño de mecanismos financieros y programas de desarrollo comunitario que aseguren su sostenibilidad futura. En el V Informe Nacional de Biodiversidad ante el Convenio de Diversidad Biológica, sólo se reportó mejoría en el nivel de avance de la meta 11 relacionada con el aumento de cobertura de áreas protegidas terrestres y áreas marinas (MADS y PNUD 2014). Según el informe de gestión ante el Congreso del MADS, el 85.16% de las áreas protegidas tienen una adecuada planeación, sin embargo, la gestión del recurso humano, físico y financiero requiere de especial atención, debido a su poca disponibilidad (MADS 2013). Para las demás metas prevaleció la tendencia

media indicando que aún se presentan limitaciones y barreras por superar, y algunas con riesgo de que la tendencia sea negativa y se agudice, entre ellas la meta 12 de evitar la extinción de especies amenazadas y mejorar su estado de conservación. Con relación al logro de esta meta, las compensaciones de biodiversidad, además de basarse en el tipo de ecosistema afectado como lo establece el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad, deberían ser complementadas con información sobre la afectación de especies con algún grado de amenaza, principalmente cuando se requiera mayor área que la establecida por el factor de compensación del Manual, para asegurar la permanencia de la especie en la región. De igual forma, todas las acciones propuestas para compensar la afectación sobre las especies amenazadas deben ir articuladas con las estrategias nacionales y regionales de conservación de plantas y/o los programas de conservación de vida silvestre.

Por otra parte, las compensaciones basadas en acciones de restauración deben considerarse con precaución dada la alta incertidumbre del éxito de estas acciones frente al restablecimiento de la estructura y funcionalidad equivalente al ecosistema que ha sido intervenido. Los procesos de restauración pueden durar décadas dependiendo de la dinámica del ecosistema afectado (MADS 2012d) y los resultados pueden ser inciertos, lo cual puede resultar en una ganancia de biodiversidad para aquellas áreas recuperadas, pero no alcanzar el balance neto de compensación de los ecosistemas afectados. Para que las acciones de restauración permitan alcanzar los objetivos de conservación y la no pérdida de la biodiversidad, éstas podrían ser implementadas como parte de un paquete de compensación junto con otras estrategias de tal forma que aumenten las posibilidades de lograr el balance neto de compensación, siguiendo los lineamientos establecidos por el Plan Nacional de Restauración y mediante el apoyo de proyectos piloto de restauración en áreas prioritarias definidas por las autoridades ambientales y los entes territoriales.

Las lecciones aprendidas de las experiencias latinoamericanas brindan una serie de elementos estratégicos que pueden considerarse en el momento de diseñar medidas de compensación para proyectos de infraestructura, contribuyendo al logro de la conservación de la biodiversidad del país. Casos colombianos de estrategias de compensación como la Mina Cerrejón y el proyecto vial San Francisco – Mocoa son modelos propuestos dentro de procesos previos al actual marco regulatorio de compensaciones; no obstante, presentan elementos novedosos e importantes que fortalecen la conservación de la biodiversidad regional con la participación de las comunidades locales. Esto evidencia el potencial que tienen las estrategias de compensación y que el nuevo marco regulatorio debe direccionarse a afianzar este mecanismo en el país y aumentar el abanico de opciones. Recientemente ha tomado fuerza en Colombia el concepto de *río protegido* y se tiene la propuesta de protección para el río Vita en el departamento del Vichada, para lo cual se consolidó la Alianza por el río Vita, que se consolida como el comienzo de un proceso legal hacia la declaratoria oficial de protección, convirtiéndose en uno de los primeros ríos protegidos en el mundo (IAVH 2014).

Este tipo de iniciativas de conservación brindan nuevos escenarios de acción para las acciones de compensación, como sucedió en el proyecto hidroeléctrico Reventazón en Costa Rica, que propone la ejecución de acciones para la conservación de un ecosistema fluvial equivalente al afectado. En Colombia aún no se han establecido los términos para la compensación de los ecosistemas dulceacuícolas y marinos; sin embargo, su diseño se considera dentro de las fases posteriores de la actual estrategia de compensaciones por pérdida de biodiversidad, en donde este tipo de iniciativas deberían ser incluidas.

Lograr que las compensaciones de biodiversidad generen efectos positivos sobre la biodiversidad del país y se configuren como un instrumento para la conservación, requiere que dichas acciones se articulen entre sí y se alcance una gestión integrada del territorio, en donde se incluyan tanto las áreas destinadas a

la conservación, como elementos del paisaje y actores, y se garantice un monitoreo constante que permita tomar decisiones tempranas y ajustar las acciones implementadas. Las compensaciones deben apuntar a metas regionales de conservación, para lo cual es de gran importancia la definición de portafolios regionales de áreas prioritarias para la conservación y la articulación de las compensaciones a las políticas públicas, a los planes de ordenamiento territoriales y de ordenamiento de cuencas, a los sistemas locales de áreas protegidas (SILAP), los sistemas regionales de áreas protegidas (SIRAP), así como a las estrategias nacionales y regionales de conservación de la fauna y la flora.

Con este propósito, además de la inclusión de los aspectos de las buenas prácticas en las compensaciones de las experiencias analizadas, la implementación de la planeación sistemática de la conservación brinda una herramienta potencial para la toma de decisiones respecto a la ubicación, configuración y manejo de las áreas de conservación o restauración que se deseen establecer como medida de compensación, para dirigir eficientemente los recursos económicos y asegurar la representatividad de la biodiversidad (Margules y Pressey 2000).

A través de este enfoque se logra una continua retroalimentación y revisión mediante diferentes fases que incluyen: delimitar la región; identificar actores; recopilar y evaluar datos; identificar y evaluar los sustitutos de biodiversidad para la región; establecer objetivos y metas de conservación; revisar áreas de conservación existentes; priorizar las nuevas áreas para conservación; evaluar el estado de la biodiversidad en cada área priorizada; re-priorizar las áreas; realizar un análisis multicriterio incluyendo criterios de configuración espacial y variables socioeconómicas; ejecutar el plan de conservación; y reevaluar el sistema de áreas periódicamente (Sarkar e Illoldi-Rangel 2010).

Otros mecanismos alternativos de compensación

Dada la alta variedad de ecosistemas y la diversidad cultural en Colombia, ampliar el portafolio de mecanismos de compensación podría brindar la oportuni-

dad de involucrar diversos actores en estos procesos y potenciar el papel de las autoridades ambientales locales para la gestión de la biodiversidad. En este caso, para garantizar una implementación integrada, coherente y transparente de las compensaciones, se podrían establecer las condiciones bajo las cuales se acepta el uso de uno u otro mecanismo.

El pago compensatorio a un fondo establecido por las autoridades ambientales regionales u otro ente gubernamental que tenga proyectos de conservación regionales y/o locales priorizados dentro de procesos de planificación territorial, puede ser una alternativa de compensación facilitando el ordenamiento territorial. La aplicación de este mecanismo puede ser interesante en el caso de ecosistemas altamente intervenidos y poco diversos que requieran ser compensados, ya que los fondos podrían ser destinados por las autoridades a proyectos de conservación de mayor magnitud y en áreas con mayor valor ecológico. Así mismo, en los casos en donde difícilmente pueda realizarse la compensación en la zona donde se generan los impactos, la autoridad ambiental podría disponer de estos recursos financieros en proyectos regionales. Bajo estas circunstancias, la autoridad ambiental competente debe establecer un método transparente para calcular el pago compensatorio, que en algunos casos incluye el área afectada, la tasa de compensación, el valor de la tierra y los costos de manejo futuro para la conservación.

El caso del Fondo BanCO2 de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los ríos Negro y Nare (CORNARE) en el oriente de Antioquia, es una muestra del potencial que puede tener este tipo de mecanismos en la conservación de la biodiversidad. Si bien el Fondo recauda principalmente compensaciones voluntarias relacionadas con la huella de carbono y la obligación del Plan de Inversión del 1% de los proyectos objeto de licenciamiento que invo-

lucran en su ejecución el uso del agua directamente tomada de fuentes naturales; este tipo de estrategias también pueden ser implementadas dentro de las compensaciones por pérdida de biodiversidad. El Fondo BanCO2 consiste en una cuenta especial que sirve para recaudar y distribuir los recursos mediante una estrategia de pago por servicios ambientales, que permite a las empresas compensar su huella de carbono promoviendo la conservación de los bosques naturales de la región y mejorando la calidad de vida de las comunidades.

Otro mecanismo de compensación alternativo son los bancos de hábitat o biobancos, los cuales reducen el tiempo entre el impacto y la compensación, y promueven la inversión privada en las acciones de conservación. Si bien en Colombia no se tiene esta alternativa de compensación, sí se tiene experiencia en instrumentos económicos de este tipo como la venta de créditos de carbono mediante la implementación de proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), contribuyendo a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y a su vez ofreciendo oportunidades de negocio, para lo cual se cuenta con un marco normativo a nivel nacional. Los bancos de hábitat son un mecanismo de mayor complejidad legal, científica y administrativa; no obstante, considerando la fuerte presencia institucional con capacidad técnica en el país, podría contemplarse el desarrollo de este sistema, para el cual se necesitan análisis y evaluaciones de factibilidad detallados. En tal caso, los bancos de hábitat en el país deberían orientarse al aumento de la conectividad de los ecosistemas, la implementación de herramientas del paisaje y el mejoramiento de la calidad de hábitat para la fauna. El diseño e implementación de este mecanismo requiere la definición clara de objetivos, instrumentos legales, registro de créditos, actividades para la creación de créditos, cálculo de créditos, entre otros.

Referencias

- Administración Forestal del Estado - AFE/COHDEFOR. 2004. El polígono refugio del colibrí esmeralda hondureño. Tegucigalpa, Honduras.
- Andrade, G. I. 2011. "Río Protegido: Nuevo concepto para la gestión de conservación de sistemas fluviales en Colombia". *Gestión y Ambiente* 13 (1): 65-72.
- Asociación de Ecosistemas Andinos- ECOAN. 2010. Boletín Queuña 02/2010. Consultado el 20 de marzo de 2014. http://www.ecoanperu.org/documentos/boletin_ecoan_02-2010.pdf.
- Astorga, E., Soto, L. e A. Iza (Editores). 2007. "Evaluación de impacto ambiental y diversidad biológica". *UICN Serie de Política y Derecho Ambiental* N° 64. Gland, Suiza.
- Banco Centroamericano de Integración Económica - BCIE. 2009. Sistema de identificación, evaluación y mitigación de los riesgos ambientales y sociales. SIEMAS. Anexo Resolución No. PRE-32/2009.
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía -CORPOAMAZONIA y Instituto Nacional de Vías -INVIAS. 2008. Elaboración del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, en el Departamento de Putumayo. Bogotá D. C., Colombia.
- Banco Mundial - BM. 2001. Política del Banco Mundial sobre Hábitats Naturales O. P. 4. 04. Consultado el 29 de julio de 2013. <http://siteresources.worldbank.org/OPSMA-NUAL/Resources/210384-1170795590012/op404Spanish.pdf>.
- Bean, M., Kihlsinger, R. y J. Wilkinson. 2008. *Design of U.S. habitat banking systems to support the conservation of wildlife habitat and at-risk species*. The Environmental Law Institute. Washington D.C.
- Bezerra, L. G. 2007. *Biodiversity Offsets in National (Brasil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?* UCL Department of Laws. Dissertation 2006-7.
- Biodiversity neutral initiative - BNI. 2006. Biodiversity offset case study: Compañía Minera Antamina's Polylepis initiative.
- Botts, S., Caballero, F. y J. Recharte. 2011. Antamina and Huascarán National Park: A case study in mining, conservation and sustainable development. Consultado el 20 de marzo de 2014. <http://www.infomine.com/library/publications/docs/Botts.pdf>
- Bull, J. W., Suttle, J. B., Gordon, A., Singh, N. J., y J. Milner-Gulland. 2013. "Review: Biodiversity offsets in theory and practice". *Fauna y Flora International*, Oryx, 0 (0): 1-12.
- Business and Biodiversity Offsets Programme - BBOP. 2009a. *Compensatory conservation case studies*. BBOP. Washington D.C.
- Business and Biodiversity Offsets Programme - BBOP. 2009b. *Biodiversity Offset Design Handbook: Appendices*. Washington, D.C.
- Carbones del Cerrejón Limited y Conservación Internacional - CI. 2012. Propuesta modelo de compensación ambiental aplicado a la intervención por los permisos de aprovechamiento forestal. Departamento de Gestión Ambiental. Carbones del Cerrejón Limited.
- Compañía Minera Antamina S.A - CMA. 1998. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Mina Antamina. Consultado el 2 de abril de 2014. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/estudios/antamina/proyectoantamina.htm>.
- Crowe, M. y K. Ten Kate. 2010. Biodiversity offsets: policy options for government. A draft for discussion. Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Washington D.C. 41 p.

- Department for Environment, Food and Rural Affairs - DEFRA. 2011. *Biodiversity offsetting. Technical paper: Proposed metric for the biodiversity offsetting pilot in England*. Londres, UK.
- Department of Environment and Resource Management - DERM. 2011. Queensland Biodiversity Offset Policy. Version 1.
- Department of Environmental Affairs and Development Planning - DEAYDP. 2007. Provincial guideline on biodiversity offsets. Republic of South Africa, Provincial Government of the Western Cape, Department of Environmental Affairs y Development Planning, Cape Town.
- Department of Sustainability and Environment - DSE. 2004. Vegetation quality assessment manual: Guidelines for applying the habitat hectares scoring method. Version 1.3. Melbourne.
- Department of Natural Resources and Environment. 2002. Victoria's native vegetation management: A framework for action.
- Doswald, N., Barcellos, M., Jones, M., Pilla, E. y I. Mulder. 2012. *Biodiversity offsets: Voluntary and compliance regimes. A review of existing schemes, initiatives and guidance for financial institutions*. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. UNEP FI, Ginebra, Suiza.
- Environmental Engineering Consultants - EEC. 2012. Draft inception report: Safeguarding natural habitats and biodiversity in JICA supported projects. Informe técnico.
- Environmental Engineering Consultants - EEC. 2013. Protecting natural habitats in infrastructure projects: Stories from the field. Informe técnico.
- European Commission. 2000. Managing Natura 2000 sites: The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- European Commission. 2007. Guidance document on Article 6(4) of the 'Habitats Directive' 92/43/EEC.
- Gualdrón, R. 2011. Cerrejón: Hacia la rehabilitación de las tierras intervenidas por la minería a cielo abierto. Carbones del Cerrejón Limited. Panamericana Formas e Impresos. Bogotá, Colombia.
- Instituto Costarricense de Energía - ICE. 2008. Estudio de Impacto Ambiental P.H. Reventazón. Informe técnico.
- Instituto Costarricense de Energía - ICE. 2013. Análisis socio económico y biofísico de los afluentes del río Parismina, para el establecimiento de criterios que contribuyan a la definición de los límites del sitio de compensación "offset". Proyecto Hidroeléctrico Reventazón. Informe técnico.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia - IAVH. 2014. La Travesía Humboldt 2014 y su apuesta por innovar en conservación: El río protegido. Consultado el 7 de junio de 2014. <http://humboldt.org.co/noticias/actualidad/item/429-la-travesia-humboldt-2014-y-su-apuesta-por-innovar-en-conservacion-el-rio-protegido>.
- Instituto Nacional de Vías-INVÍAS. 2009. Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible (PMASIS). Corredor vial Pasto-Mocoa. Variante San Francisco - Mocoa (CO-11019). Bogotá D.C., Colombia. Informe técnico.
- Integrated Environments, Environmental Resources Management - ERM y Applied Aquatic Research Ltd. 2012. Proyecto hidroeléctrico Reventazón: Estudios ambientales adicionales. Informe técnico.
- International Finance Corporation - IFC. 2012. Standard 6 Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. Consultado el 29 de julio de 2013. http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bff0a28049a790d6b835faa8c6a8312a/PS6_English_2012.pdf?MOD=AJPERES.
- Margules, C. R. y R. L. Pressey. 2000. "Systematic conservation planning". *Nature* 405: 243-253.

- McKenney, B. 2005. Environmental offset policies, principles, and methods: A review of selected legislative frameworks. Biodiversity neutral initiative. Consultado en junio de 2013. http://www.slu.se/Documents/externwebben/ltj-fak-dok/Landskapsarkitektur,%20planering%20och%20f%C3%B6rvaltning/Personal/CV/Jesper%20Persson/Projekt/Litteraturtips/McKenny_Environmental%20Offset.pdf
- McKenney, B. y J. M. Kiesecker. 2010. "Policy development for biodiversity offsets: A review of offset frameworks". *Environmental Management* 45:165–176.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2012a. Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012. Por la cual se adopta el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2012b. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2012c. Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2012d. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2013. Informe de gestión al congreso. Bogotá D.C. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. 2014. Quinto informe nacional de biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. 2008. Estrategia nacional de pago por servicios ambientales. Bogotá D.C.
- Parliamentary Office of Science and Technology – POST. 2011. Biodiversity offsetting. POSTNOTE.
- Quintero, J. D. 2006. *Best practices in mainstreaming environmental y social safeguards into gas pipeline projects. Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP)*. World Bank. Washington D.C.
- Quintero, J. D. 2007. *Mainstreaming conservation in infrastructure projects: Case studies from Latin America. The International Bank for Reconstruction and Development*. The World Bank. Washington D.C.
- Quintero, J. D. y A. Mathur. 2011. "Biodiversity offsets and infrastructure". *Conservation Biology* 25 (6): 1121-1123.
- Ruiz, C.A., Zárate, M. L., Cortes, A. M., Bello, C., Tirado, G., Gualdrón, J. E., Riveros, C. A., Mariño, R., Rodríguez, O., Rodríguez, J. V. y F. Arjona. 2013. *Hacia una economía verde en Colombia: Diseño e implementación de un esquema de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) en el marco del ordenamiento territorial. Fases de diseño e implementación temprana. Caso cuenca del río Ranchería. Departamento de la Guajira – Colombia*. Reflexiones sobre el Capital Natural de Colombia No. 3. Conservación Internacional Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
- Sarkar, S. y P. Illoldi-Rangel. 2010. "Systematic conservation planning: An updated protocol". *Natureza y Conservação* 8(1):19-26.
- State of NSW y Office of Environment and Heritage. 2012. BioBanking assessment methodology Consultado en agosto de 2013. <http://www.environment.nsw.gov.au/resources/biobanking/20120029drftbbassessmeth.pdf>
- Terol, G. y J. Reid. 2004. *Beneficios y costos de elevar la cota del proyecto Hidroeléctrico de Yacyretá*. International Rivers Network- IRN. Estrategias para la Conservación.

- The International Council on Mining and Metals - ICMM. 2010. Mining and biodiversity: A collection of case studies – 2010 edition. Londres, UK.
- The Nature Conservancy -TNC, Fundación vida silvestre Argentina y Fundación Patagonia Natural. 2012. Taller sobre Fondos Ambientales: experiencias en América Latina y el Caribe y su posible aplicación para la conservación de la biodiversidad en Argentina. Reporte Final.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN. 2012. Programa de la UICN 2013-2016. Consultado el 12 de abril de 2015. https://cmsdata.iucn.org/downloads/programa_de_la_uicn_2013_2016_final_29_nov_12.pdf
- WWF Colombia y Fundación Equilibrio. 2011. *Más allá de una vía: construcción de la variante San Francisco-Mocoa*. Serie Un viaje de aprendizajes. Santiago de Cali, Colombia.

